

# Paleobodems onder stuifzanden

Landschappelijk onderzoek en archeologische prospectie met ingreep in de  
bodem in Grobbendonk aan de Industrieweg



**Fodio Rapport 7**

Jan De Beenhouwer

Marleen Arckens

Caroline Ryssaert

Gerben Bervoets

**COLOFON****Opgraving****Prospectie**

<b>Vergunning nr.</b>	2013/412 en 2013/412(2)
<b>Naam aanvrager</b>	Caroline Ryssaert
<b>Naam site</b>	Grobbendonk Industrieweg

**Opdrachtgever**

DePeVe bvba - Waterrijk Immo bvba  
Limalaan 18  
1000 Brussel

**Opdrachtnemer**

Fodio bvba  
Turnhoutsebaan 277 B - 2110 Wijnegem

**Projectuitvoering**

Caroline Ryssaert, Jan De Beenhouwer, Marleen Arckens en Gerben Bervoets

**Fodio rapport 7**

Wettelijk Depot D/2015/13.179/4

© 2014 Fodio bvba, Wijnegem

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of aangepast worden, opgeslagen worden in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden in enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch, door fotokopie of enige andere wijze, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Fodio.



**INHOUD**

<b>1. Inleiding.....</b>	<b>5</b>
1.1 Administratieve fiche.....	6
1.2 Omschrijving van de onderzoeksopdracht .....	8
1.3. Inbreng van specialisten in verband met staalname .....	8
<b>2. Situering van het onderzoeksgebied.....</b>	<b>9</b>
2.1 Geografische en topografische situering .....	9
2.2 Bodemkundige situering.....	10
2.3 Archeologische situering .....	13
<b>3. Werkwijze en opgravingsstrategie .....</b>	<b>15</b>
3.1 De geplande ruimtelijke ontwikkeling .....	15
3.2 Opgravingsstrategie .....	15
<b>4. Resultaten.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Archeologische voorstudie .....</b>	<b>17</b>
4.1.1 Middeleeuwen tot de 17de eeuw .....	17
4.1.2 De 18de eeuw.....	18
4.1.3 De 19de eeuw.....	19
4.1.4 De 20ste eeuw .....	22
4.1.5 Conclusie .....	23
<b>4.2 Paleolandschappelijk booronderzoek .....</b>	<b>24</b>
4.2.1 Methode.....	24
4.2.2 Vaststellingen.....	25
4.2.3 Conclusie .....	25
<b>4.3 Archeologisch booronderzoek .....</b>	<b>27</b>
4.3.1 Methode.....	27
4.3.2 Observatie van de afgraving van de duin en uitzetten van het boorgrid .....	27
4.3.3 Resultaat.....	29
4.3.4 Conclusie .....	29
<b>4.4 .Proefsleuvenonderzoek.....</b>	<b>30</b>
4.4.1 Methode.....	30
4.4.2 Resultaten.....	31
4.4.2.1. Een paleobodem onder de stuifzanden.....	31
4.4.2.2. De paleobodem geassocieerd met het ven .....	32
4.4.3 Staalname .....	33
<b>5. Antwoord op de onderzoeksvragen.....</b>	<b>34</b>
<b>6. Conclusie en aanbeveling .....</b>	<b>36</b>
<b>7. Bibliografie .....</b>	<b>37</b>
<b>8. Profielkolommen van de oostelijke sleufwand .....</b>	<b>39</b>
<b>9. Archeologische periodes in Vlaanderen.....</b>	<b>44</b>

**10. Elektronische bijlagen: lijsten, verslagen, fotoset**

- 10.1 Lambert-72 coördinaten en TAW hoogte van de paleolandschappelijke en archeologische boringen
- 10.2 Beschrijving van de boorprofielen van de paleolandschappelijke boringen
- 10.3 Beschrijving van de archeologische boringen
- 10.4 Waarnemingen tijdens het afgraven van de duin
- 10.5 Tekeningenlijst
- 10.6 Profielkolommen van de oostelijke sleufwand
- 10.7 Fotolijst
- 10.8 Fotoset

**11. Elektronische bijlagen: plannen**

- 11.1 De paleolandschappelijke boringen op de topografische kaart 1:10000 gegeorefereerd
- 11.2 De archeologische boringen op de topografische kaart 1:10000 gegeorefereerd
- 11.3 Alle-sporenplan van de proefsleuf gegeorefereerd
- 11.4 Inplanting van de proefsleuf ten opzichte van de paleolandschappelijke en archeologische boringen

## 1. INLEIDING

Het archeologisch onderzoek aan de Herentalsesteenweg 59/ Industrierweg zonder nummer te Grobbendonk, op de percelen Afdeling 1, Sectie D, 235C7, 235D7, 235F4, 235F6, 235G6 (partim), 235K6 (partim), in opdracht van DePeVE - Waterrijk Immo bvba, kadert in de geplande bouw van het woonzorgcentrum Waterrijk gecombineerd met assistentiewoningen. Daarvoor zullen de bestaande gebouwen gesloopt worden en de aanwezige duinen genivelleerd. De realisatie van dit project zal leiden tot ernstige verstoring van de bodem en vormt een bedreiging voor archeologisch erfgoed dat zich mogelijk in de bodem bevindt in de zone waar de nieuwe gebouwen worden ingeplant. In navolging van het zorgplichtprincipe, ingeschreven in het decreet houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium van 30 juni 1993 voorzag het Agentschap Onroerend Erfgoed daarom een archeologisch waarderend onderzoek gevolgd door een prospectie met ingreep in de bodem.

Dit rapport schetst op basis van het bureauonderzoek en de op 9 en 10 september 2013 uitgevoerde paleolandschappelijke boringen, de topografische en geologische aspecten van het te onderzoeken terrein. Ook een bondig historisch en archeologisch bronnenonderzoek en de gebruikte onderzoeksmethode komen aan bod. Daarna volgen de resultaten van de archeologische boringen uitgevoerd na het afgraven van de duinen tussen 10 en 25 maart 2014, en tenslotte de op 26 maart 2014 uitgevoerde archeologische prospectie met ingreep in de bodem, in de vorm van één vier meter brede proefsleuf binnen de perimeter van de nieuwbouw. Op basis van de resultaten van de verschillende fasen van het onderzoek worden daarna de conclusies geformuleerd. Dit rapport is vergezeld van digitale bijlagen met daarop het opgravingsarchief en de opgravingsplannen.

Voor de uitvoering van het archeologisch onderzoek werkte Fodio samen met Caroline Ryssaert (Odin) als vergunninghouder. Marleen Arckens en Jan De Beenhouwer stonden in voor de archeologische voorstudie. Caroline Ryssaert en Jan De Beenhouwer voerden het paleolandschappelijk en archeologisch booronderzoek uit. Voor het proefsleuvenonderzoek vervoegde Gerben Bervoets het team. Jonas Artois, landmeter-expert, zorgde voor het opmeten van de boorpunten en de proefsleuf. Het aanleggen van de proefsleuf werd uitgevoerd door Grondwerken Oorts Wijnegem.

Het team bedankt Robbert De Jonge, die voor de opdrachtgever de werken opvolgde, voor de vlotte samenwerking. Erfgoedconsulent Dirk Pauwels van het agentschap Onroerend Erfgoed Antwerpen verzorgde met veel enthousiasme de archeologische trajectbegeleiding..

**1.1 ADMINISTRATIEVE FICHE**

<b>Locatie</b>	<b>Provincie</b> <b>Gemeente</b> <b>Site</b>	Antwerpen Grobbendonk Industrieweg zonder nummer
<b>Kadastrale gegevens</b>		Grobbendonk, Afdeling 1, Sectie D, 235C7, 235D7, 235F4, 235F6, 235G6 (partim), 235K6 (partim)
<b>XY-Lambert 72 coördinaten</b>		NO x177819.63 y207566.24 NW x177815.90 y207564.83 ZW x177830.57 y207495.81 ZO x177835.25 y207497.01
(hoeken van de proefsleuf)		
<b>Onderzoek</b>		Archeologische prospectie met ingreep in de bodem
<b>Opdrachtgever</b> <b>Uitvoerder</b>		DePeVe bvba - Waterrijk Immo bvba Fodio bvba
<b>Vergunninghouder</b> <b>Archeologen</b>		Caroline Ryssaert Jan De Beenhouwer, Marleen Arckens, Gerben Bervoets
<b>Vergunningsnummer</b> <b>Vergunning metaaldetectie</b> <b>Projectcode</b>		2013/412 2013/412(2) GRIN 13
<b>Paleolandschappelijke boringen</b> <b>Archeologische boringen</b> <b>Proefsleuf</b>		9 en 10 september 2013 10 en 11 maart 2014 26 maart 2014
<b>Oppervlakte projectgebied</b> <b>Oppervlakte onderzoeksgebied</b> <b>Oppervlakte proefsleuven</b>		10043 m <sup>2</sup> 3043 m <sup>2</sup> 308 m <sup>2</sup>
<b>Bewaarplaats archief</b>		Provinciaal Archeologisch Depot van Antwerpen Koningin Elisabethlei 22 B-2018 Antwerpen
<b>Bewaarplaats vondsten</b>		Provinciaal Archeologisch Depot van Antwerpen Koningin Elisabethlei 22 B-2018 Antwerpen
<b>Kadastraal percelenplan</b> <b>Topografische kaart</b>		Fig. 1 Fig. 2

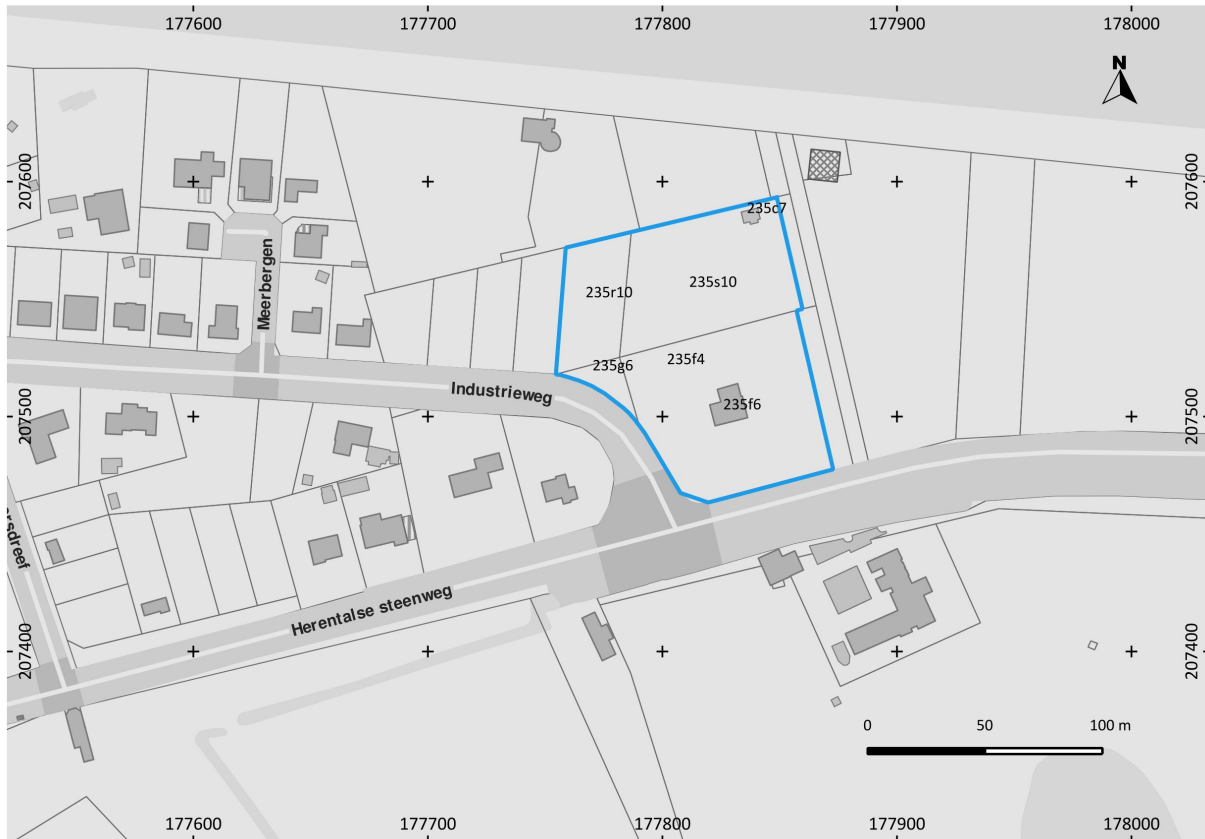


Fig. 1 Uittreksel uit het kadastraal percelenplan met aanduiding van het projectgebied in het blauw. © AGIV2013

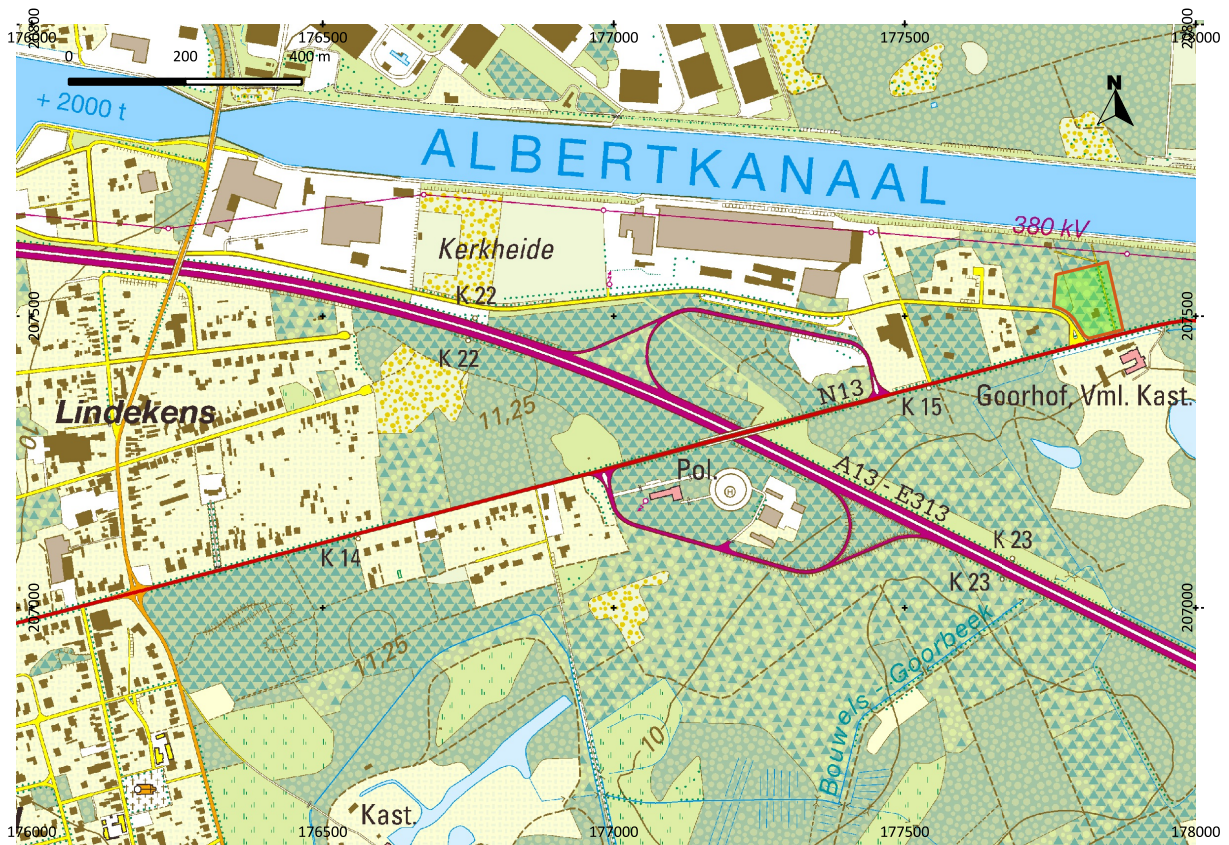


Fig. 2 Uittreksel uit de topografische kaart Top10 map381 dpi rasterbestand 1:10000 met aanduiding van het projectgebied in licht groen met rood kader. © NGI2013

## 1.2 Omschrijving van de onderzoeksopdracht

De bouw van woonzorgcentrum Waterrijk zal ingrijpende grondwerkzaamheden met zich meebrengen. Het doel van dit archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem is een archeologische waardering en evaluatie van het projectgebied.

Zoals bepaald in de Bijzondere Voorwaarden bij de opgravingsvergunning opgesteld door het agentschap Onroerend Erfgoed van de Vlaamse Overheid werd het onderzoek opgebouwd in verschillende opeenvolgende fasen. De eerste fase bestaat uit een archeologische voorstudie gecombineerd met verkennende landschappelijke boringen en gevolgd door een eerste evaluatie van de archeologische waarde van het projectgebied. Indien er zones worden gedetecteerd met een hoge potentie voor prehistorie kan er geopteerd worden voor een waarderend archeologisch onderzoek in de vorm van archeologische boringen en/of proefputten als tweede luik van het onderzoek. Na evaluatie van de monsters genomen in het kader van dit deelonderzoek volgt een proefsleuvenonderzoek.

Er wordt een antwoord gezocht op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein ? Welke horizonten worden er waargenomen ? In hoeverre is de bodemopbouw intact ?
- Zijn er aanwijzingen voor een steentijdoccupatie ?
- Zijn er prehistorische artefacten aanwezig ? zijn de vondsten verplaatst of *in situ* bewaard ?
- Zijn er grondsporen aanwezig?
- Zijn de sporen antropogeen of natuurlijk ?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen ?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren ?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes ?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek ?

## 1.3 Raadpleging van specialisten

Stefaan Dondeyne van de KU Leuven, departement Earth and Environmental Sciences, leverde recente literatuur in verband met stuifduinen en hielp bij de interpretatie van de twee duinkoppen op het projectgebied.

Mark Van Strydonck van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, Laboratorium voor C14-dateringen, gaf raad in verband met de staalname van de veenlaag.



## 2. SITUERING VAN HET ONDERZOEKSGBIED

Om zoveel mogelijk aspecten van het onderzoeksterrein te belichten en een duidelijk beeld te krijgen van de archeologische waarde werd een beroep gedaan op verschillende cartografische bronnen. Voor het schetsen van het fysisch geografisch kader werd een beroep gedaan op de digitale bodemkaart beschikbaar via het geoloket van DOVlaanderen<sup>1</sup>, de Vlaamse Hydrografische Atlas<sup>2</sup>, de topografische kaart<sup>3</sup>, het digitaal hoogtemodel en de digitale bodemkaart van de omgeving met het digitaal hoogtemodel als achtergrond. De gegevens van de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) vormden de basis voor de archeologische situering van het onderzoeksgebied op basis van de toe nu toe gelokaliseerde archeologische sites en vondsten.

### 2.1. Geografische en topografische situering

Het onderzoeksgebied bevindt zich in de provincie Antwerpen, ten zuidoosten van de dorpskern van Grobbendonk. Het is terug te vinden op de topografische kaart 1:10000, kaartblad Lier16/6N. Het terrein is gevat tussen de zuidelijke oever van het Albertkanaal en de Herentalsesteenweg en ligt juist ten oosten van het afrittencomplex Grobbendonk/Herentals West en de industriezone langs het Albertkanaal. (Fig. 2). De site op de hoek van de Herentalsesteenweg en de Industrieweg ligt pal tegenover het verlaten 19<sup>de</sup> eeuwse kasteel Goorhof.

Het gebied behoort tot de Kempen van Olen, gelegen op het interfluvium tussen de beide Netten. Het landschap bestaat uit een zacht golvend gebied met leemzanden en licht zandleem<sup>4</sup> en wordt gekenmerkt door quataire zandafzettingen van niveo-eolische oorsprong die rechtstreeks op het tertiair substraat, de Formatie van Diest, rusten.<sup>5</sup> Het landschap maakt deel uit van het deelbekken 'Benedengebied van de Kleine Nete'. Rivieren, beken en duinen lopen parallel en noordoost - zuidwest georiënteerd als natuurlijk gevolg van de afvloeiing van het water naar het Scheldebekken.<sup>6</sup>

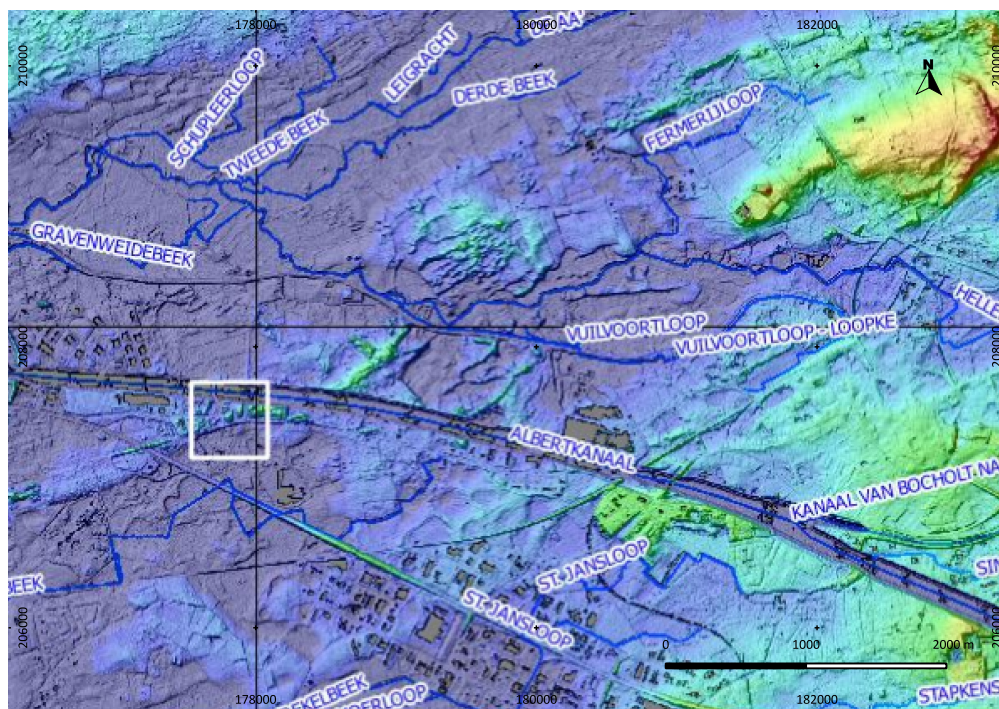


Fig. 3 Situering van het projectgebied (wit vierkant) op de reliëfkaart met aanduiding van de waterlopen. De geelbruine zone in de rechterbovenhoek is de rug van Lichtaart (of Kasterlee). © Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen, info. S. Dondeyne

<sup>1</sup><https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html> en <https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>.

<sup>2</sup> <http://www.geopunt.be/kaart>.

<sup>3</sup> Topografische kaart van België Nationaal Geografisch Instituut – Brussel – 2013 - Top10 map en Top 10 gris – 381 dpi rasterbestand 1:10000.

<sup>4</sup> Van Damme & De Leenheer 1970, 898-899.

<sup>5</sup> Ameryckx 1995, 237.

<sup>6</sup> Verdurmen & Tys 2007, 24.

Geomorfologisch behoort de zone tot de depressie van de Schijns-Nete, een laaggelegen gebied waar de topografie zich bevindt beneden de +20 m TAW. Twee duidelijke en relatief smalle, eveneens noordoost-zuidwest gerichte reliëfeenheden doorbreken deze vlakte: de ruggen van Lichtaart (of Kasterlee) en Geel. De rug van Lichtaart, een rij heuvels tussen Herentals en Kasterlee, strekt zich uit van ten noorden van Herentals over Lichtaart tot Kasterlee.<sup>7</sup>

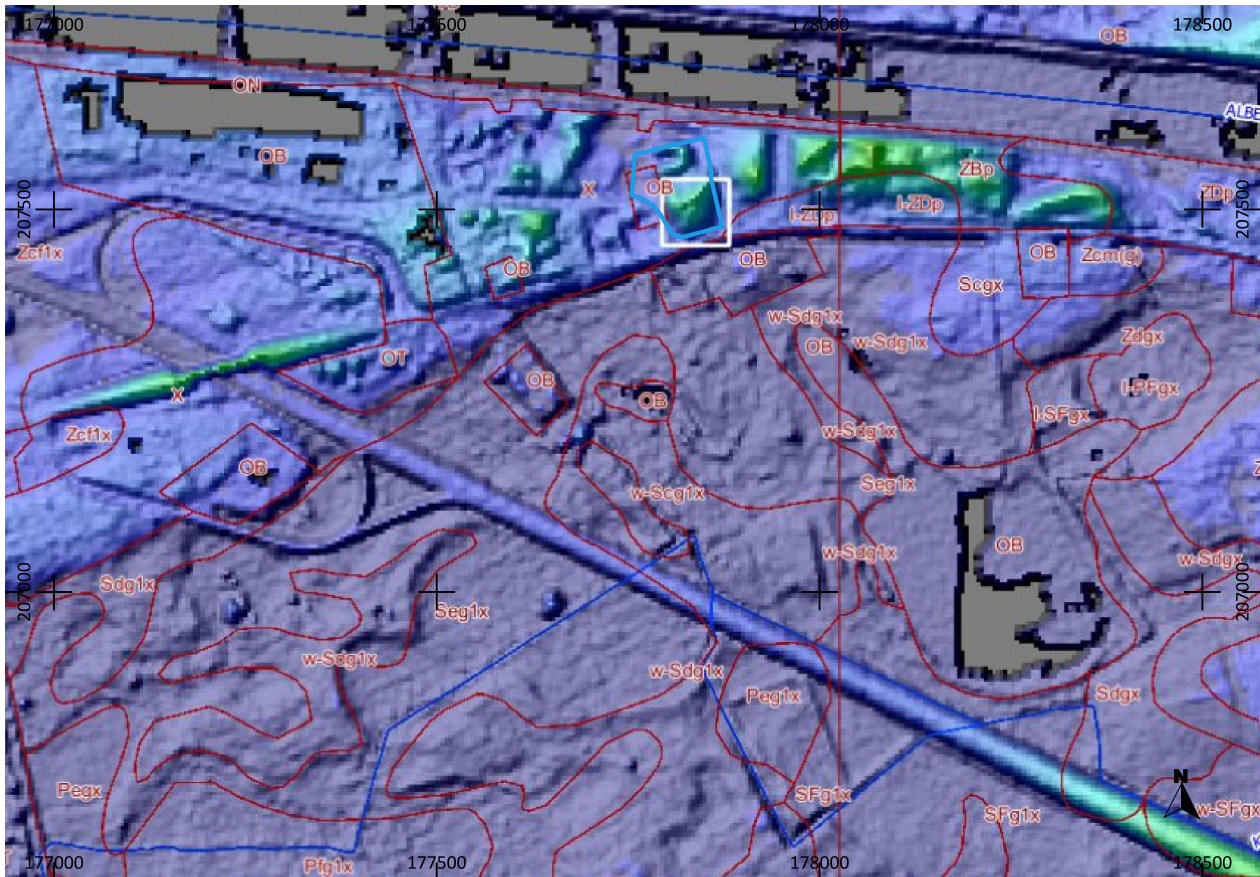


Fig. 4 Uittreksel uit de digitale bodemkaart met het digitaal hoogtemodel als achtergrond. De twee duinkoppen binnen het projectgebied (lichtblauwe lijn) zijn duidelijk zichtbaar. De zuidelijke van de twee duinkoppen is aangeduid met een wit vierkant. © Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen, info. S. Dondeyne

Twee duinkoppen zijn de meest opvallende structuurbepalende reliëfelementen binnen het onderzoeksgebied. De hoogte van het terrein bedraagt 11.50 m TAW voor het laagste deel en klimt op tot 16 m voor de noordelijke duinkop en tot 17.00 m voor de zuidelijke duinkop.

De droge landduinen op de site zijn vermoedelijk een onderdeel van een eertijds zeer uitgestrekt duinengebied in het noorden van de gemeente Bouwel, nu een deelgemeente van Grobbendonk. Deze noordoost-zuidwest georiënteerde duinenrij, 8 tot 20 m hoog en 70 tot 80 m breed, maakt deel uit van het stuifduinencomplex dat in het noordoosten aansluit bij de prequartaire heuvelrug tussen Herentals en Kasterlee (Fig.3).<sup>8</sup>

## 2.2 Bodemkundige situering

Op de bodemkaart springen duidelijk twee verschillende bodemprofielen in het oog: de nattere bodems ten zuiden van het projectgebied en de drogere gronden op de duinen die aansluiten bij een duinenrij in het verlengde van de rug van Lichtaart. Op het

<sup>7</sup> Goolaerts & Beerten 2006, 2.

<sup>8</sup> Verdurmen & Tys 2007, 24.



zuidelijk deel van de rug is duidelijk een paraboolduin waar te nemen op het digitaal hoogtemodel (Fig. 3). Deze duin is wellicht te dateren in het Laat-Weichsel, toen uitgestrekte duinzandmassieven gevormd werden met het aangevoerde dekzand. Het ontbreken van de typische paraboolvorm voor de duinen van het onderzoeksgebied geeft aan dat zij mogelijk niet tot dezelfde periode behoren en veel recenter zijn ontstaan.<sup>9</sup>

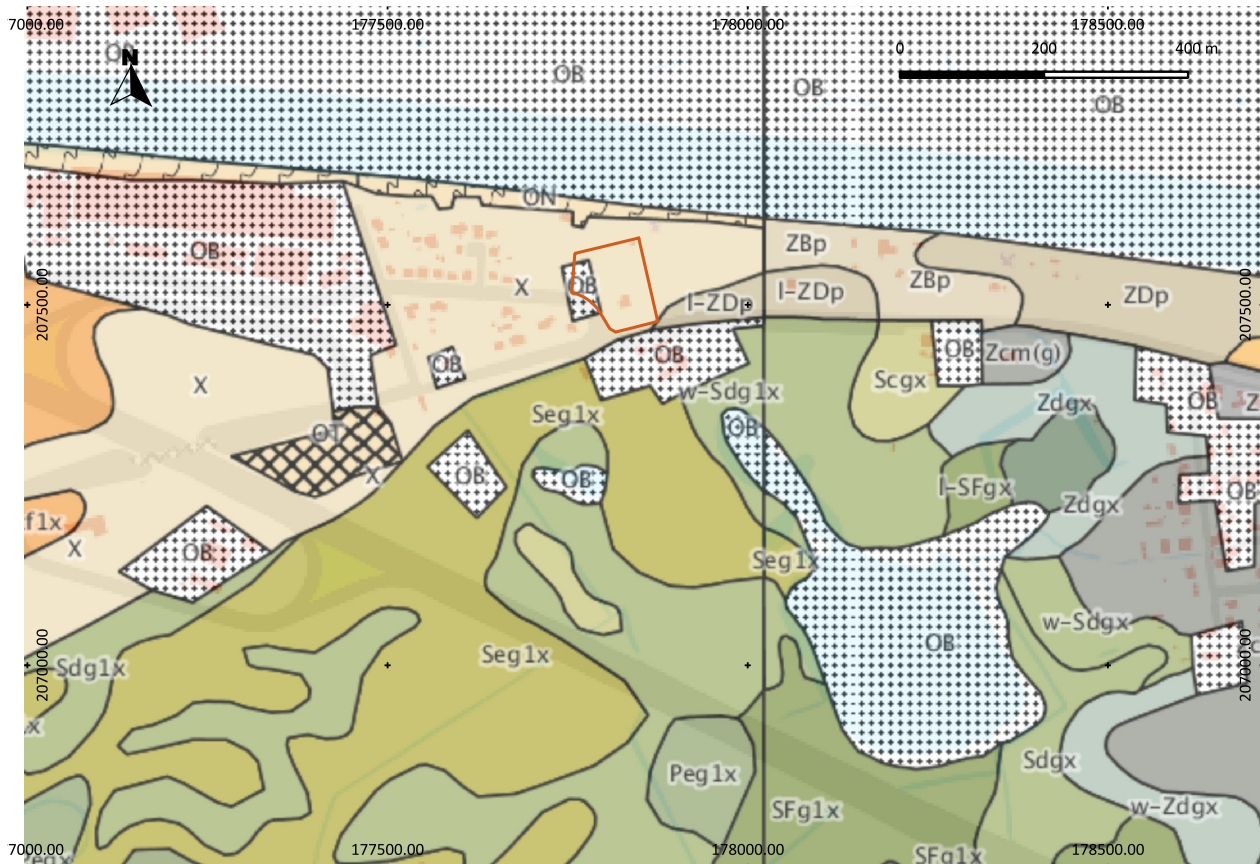


Fig. 5 Bodem in de buurt van het onderzoeksgebied (roodbruin kader) volgens Belgische bodemclassificatie. ©<https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>, GDI-Vlaanderen

Op bodemkundig vlak situeert de bodemkaart volgens de Belgische classificatie het onderzoeksgebied in een zone met bodems die gekenmerkt worden als duingrond (X), omgeven door matig droge tot matig natte zandbodems zonder profiel (bodems serie I-ZDp). In de onmiddellijke omgeving komen ook zeer droge tot droge zandbodems zonder profiel voor (bodems serie ZBp). Het gaat hier om podzols op dekzand met ondiepe tertiaire opduikingen met daarin mogelijk periglaciaire sporen.<sup>10</sup> Juist ten zuiden van het onderzoeksgebied, rond het Goorhof, karteerde men natte lemige zandbodems met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont op een klei-zand substraat op geringe of matige diepte van minder dan 125 cm (bodems series w-Seg en w-Sdg).<sup>11</sup>

Volgens de WRB Reference Soil groups worden deze duingronden met een beperkte profielontwikkeling Arenosol genoemd. Arenosols omvatten zowel de kustduinen als de binnenlandse stuifduinen en zandvlaktes van de zandstreek en de Kempen.<sup>12</sup>

Onder de quataire dekzandafzettingen bestaat de geologische ondergrond uit glauconiethoudend zand en vertoont een grijsgroene kleur. Volgens de gegevens in de Databank Ondergrond Vlaanderen behoort dit zand tot de Formatie van Diest en vertoont het de volgende kenmerken: groen tot bruin zand, heterogeen, meerdere grindlagen, (ijzer)zandsteenbanken, kleirijke horizonten, schuine gelaagdheid, micarrijke horizonten.<sup>13</sup>

<sup>9</sup> info Stefaan Dondeyne.

<sup>10</sup> info Stefaan Dondeyne.

<sup>11</sup> Van Ranst & Sys 2000, 179.

<sup>12</sup> Dondeyne et al. s.d., 8.

<sup>13</sup> <https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>, GDI-Vlaanderen.

De toplaag van de bodem in de Kempen bestaat uit eolisch dekzand dat als een mantel over het landschap heen ligt. Het werd afgezet op het einde van de Weichselijstijd.<sup>14</sup> Op basis van Optical Stimulated Luminescence (OSL), pollenanalyse en onderzoek van historische archieven is gebleken dat duinafzettingen in zowel het laatglaciaal als in het Holoceen, gespreid van het Atlanticum tot heden, hebben plaats gevonden. De meest recente eolische afzettingen zijn doorgaans het gevolg van een verstoring van het plaatselijk vegetatiedek. Deze verstoring kan zowel een natuurlijke als een antropogene oorsprong hebben.<sup>15</sup> Bijna alle stuifzanden zijn tegenwoordig vastgelegd en daardoor niet meer actief.

De quartairgeologische sedimenten in dit deel van de Kempen bestaan bijna uitsluitend uit zand en lemig zand. Het quartair profiel behoort tot het type 1 en 1b. Beide types komen op het onderzoeksterrein voor. Het type 1 vertoont geen holocene en/of tardiglaciaal afzettingen bovenop de pleistocene sequentie die bestaat uit eolische Weichseliaan afzettingen uit het laat-pleistoceen. Het type 1b vertoont zandige eolische afzettingen van het holoceen en mogelijk tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan) bovenop de pleistocene sequentie.<sup>16</sup> Het zand waaruit de duinen zijn opgebouwd is geel en geelgrijs, zeer goed gesorteerd, leemloos en kwartshoudend. Het omvat verstuivingen van vroeger afgezet dekzand en vormt essentieel positieve reliëfs. De dikte van de eolische afzettingen is meestal begrepen tussen 1 en 4 m, maar kan de 10 m overstijgen.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> Goossens 2009, 325.

<sup>15</sup> Bogemans & Van Molle 2007, 12; Beerten 2011, 19; Gullentops & Wouters s.d., 29 en 71.

<sup>16</sup> <https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>, GDI-Vlaanderen.

<sup>17</sup> Goolaerts & Beerten 2006, 11.

## 2.3 Archeologische situering

Grobbendonk behoort tot de archeoregio Kempen. Voor de Kempen is er omwille van het relatief vlakke terrein sinds het laatglaciaal weinig watererosie en –sedimentatie. Finaalpaleolithische en mesolitische sites zijn er daardoor dicht bij het huidige oppervlak te vinden, of in het geval van jongere zandverstuivingen in relatief ondiepe toestand begraven. Dit maakt ze opspoorbaar via gericht prospectieonderzoek met boringen, maar ook kwetsbaar voor processen van bioturbatie en verploeging. Door deze processen kunnen mesolitische en oudere finalpaleolithische sites vermengd zijn geraakt. Gestratificeerde finalpaleolithische sites geassocieerd met een begraven bodem zijn zeldzaam. Voorbeelden zijn de Usseløbodem in Lommel en Arendonk 'De Liereman'. Oppervlaktesites zijn talrijker. In de arme Kempische bodem bevinden zich nog steeds zones in bos- en heidegebieden, de vroegere zogenaamde 'woeste gronden', waar de sites in een podzolbodem bewaard bleven.<sup>18</sup>

Neolithische sites zijn in de dekzandlandschappen van de Kempen voornamelijk aan of nabij het huidige oppervlak bewaard gebleven. Bodemvorming, bioturbatie en verploeging zijn ook hier de belangrijkste versturende processen, waardoor prospecties met ingreep in de bodem voornamelijk te kampen hebben met problemen van spoorherkenning. Theoretisch zouden neolithische sites onder de 'woeste gronden' van de Kempen beter bewaard moeten zijn, omdat zij minder verstoord werden door verploeging, maar ook hier spelen bodemvorming en bioturbatie als voornaamste versturende processen voor de bewaring van grondsporen. Lithische artefacten aan het oppervlak zijn de meest voor de hand liggende indicatoren voor de aanwezigheid van sites in gronden die in cultuur gebracht zijn.

In de arme zandgronden werd, voornamelijk vanaf de late middeleeuwen, een landbouwtechniek ontwikkeld waarbij de grond werd verrijkt met een mengsel van mest uit de stal en plaggen uit de omringende heidegebieden. Hierdoor verhoogde de akkerlaag geleidelijk. Sites uit alle periodes die afgedekt werden door dit beschermende landbouwdek bleven beter bewaard.

Het organisch materiaal is doorgaans slecht of niet bewaard in de droge zandgronden. Algemeen geldt dat de droge, zure zandbodems enkel bewaringskansen bieden voor organisch materiaal dat verkoold is.

Grobbendonk is niet echt rijk aan prehistorische vindplaatsen. Met uitzondering van een grafveld uit de bronstijd op de Scheidhaag (1000 – 700 v. Chr), beperken de archeologica zich tot geïsoleerde vondsten op diverse plaatsen waardoor het zeer moeilijk is om definitieve conclusies te trekken over de aard en de omvang van lokale prehistorische nederzettingen. De vondsten getuigen echter wel van een regelmatige menselijke aanwezigheid in het gebied.

Ook in de buurt van het onderzoeksgebied vermeldt de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) een dergelijke losse vondst, ontdekt bij werken aan het Albertkanaal. Het gaat om een sterk geëoliseerd en verbrand fragment van een afslag uit silex. Mogelijk is het een fragment van een Levalloisafslag uit het paleolithicum (CAI locatie 102630).

Talrijke oudheidkundige vondsten uit de Romeinse en Merovingische periode daarentegen wijzen op het toenmalig belang van de regio. Op het Hoogveld, ten noorden van het huidige centrum van Grobbendonk, werden de resten teruggevonden van een indrukwekkende Gallo-Romeinse agglomeratie die haar hoogtepunt kende in de tweede eeuw. Een woonzone met tempelcomplex in het noorden en een ambachtelijke zone in het oosten, werd ingeplant tussen de huidige Vorselaarse Baan en de Steenbergstraat. Deze nederzetting raakte in verval in de derde eeuw en het gebied werd naderhand ingepalmd door een kleine, Frankisch landbouwgemeenschap. Twee merovingische grafvelden getuigen van de aanwezigheid van deze bevolkingsgroep. De archeologische vindplaatsen uit deze periodes zijn bijna uitsluitend terug te vinden op de hoger gelegen, drogere gronden aan de rand van de Netevallei.

Ten noorden van het projectgebied werden op vier plaatsen losse vondsten van middeleeuws aardewerk gesignaleerd (CAI locatie 105523, 105525, 105526 en 105527). Deze vondstlocaties liggen tussen de abdij Ten Troon (CAI locatie 101839) en Hoeve De Troon (CAI locatie 101843). Ook ten zuiden van het projectgebied bij het gehucht Meerhoeve (CAI locatie 105272) is een losse vondst van middeleeuws aardewerk opgenomen in de archeologische inventaris (CAI locatie 105528).

---

<sup>18</sup> gebaseerd op gegevens beschikbaar via <https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/paleolithicum/ruimte>; <https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/mesolithicum/ruimte>; [https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/neolithicum/balans\\_in\\_de\\_ruimte](https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/neolithicum/balans_in_de_ruimte) op 26 maart 2014.

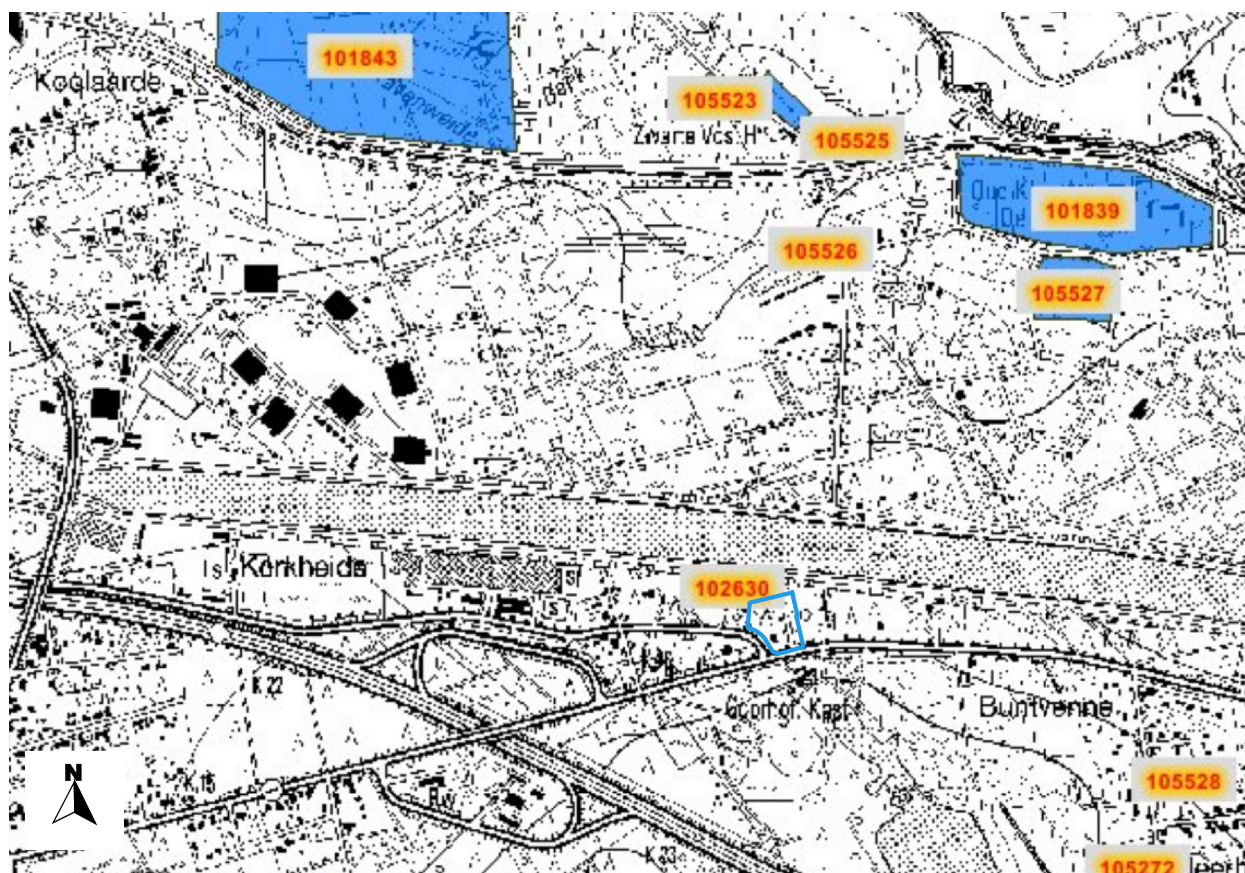


Fig. 6 Uittreksel uit de Centraal Archeologische Inventaris met aanduiding van het onderzoeksgebied in het lichtblauw ter hoogte van vindplaats 102630. © AGIV 2014

Ten noorden van het projectgebied - op het grondgebied van Kasterlee, Retie en Geel - werd in een onderzoeksprogramma getracht archeologisch interessante zones uit te lichten.<sup>19</sup> Hieruit werd besloten dat de archeologische sites meestal liggen op de hoger gelegen, goed gedraineerde droge zandruggen of duinen, in of aan de rand van de alluviale vlakke. Dit geldt zeker voor de prehistorie, maar ook voor latere periodes van de metaaltijden tot de postmiddeleeuwen.

In het kader van de ruilverkaveling Herenthout - Bouwel, onderzochten Heirbaut, Vanderhoydonck en Annaert de topografische ligging van de vindplaatsen in verschillende periodes.<sup>20</sup> De prehistorische vondsten komen voornamelijk voor op hoogtes en op de flanken van de beekvalleien. De afstand van de vindplaats tot de beek kan sterk variëren. Protohistorisch materiaal werd minder aangetroffen en ligt op de hellingen. De Romeinse en middeleeuwse vondsten werden zowel in de hoger gelegen zones als op de hellingen van beken aangetroffen.

<sup>19</sup> Meylemans et al. 2006.

<sup>20</sup> Heirbaut et al. 2004, 30.

### 3. WERKWIJZE EN OPGRAVINGSSTRATEGIE

#### 3.1 De geplande ruimtelijke ontwikkeling

DePeVe - Waterrijk Immo plant op het onderzoeksgebied de bouw van een grootschalig project met de naam 'Waterrijk'. Het gaat om een nieuw woonzorgcentrum met 80 rusthuiskamers. Daarbij aanleunend worden 26 assistentiewoningen gebouwd. De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt 1,043 ha.

Op het terrein zijn twee duinkoppen aanwezig. Op de top van de zuidelijke duin staat een woning. Het gebouw is omgeven door een bos dat bestaat uit een combinatie van naaldbomen en kastanjabomen. Verspreid op het terrein staan een aantal bijgebouwen (Fig. 2). Het is daarom te verwachten dat de ondergrond plaatselijk is verstoord door leidingen.

De duinen op het terrein zullen genivelleerd worden. Naar schatting 24500 m<sup>3</sup> duingrond wordt daarvoor afgegraven. Ter hoogte van de nieuwe gebouwen zal het terrein worden afgegraven tot 8,72 m TAW. Aan de oostzijde is de hoogte van het nieuwe maaiveld vastgelegd op 12,50 m TAW, afdalend naar de perceelsgrens tot 11,43m TAW. Aan de westzijde is de hoogte van het nieuwe maaiveld eveneens bepaald op 12,50 m TAW, opklappend naar de perceelsgrens tot 12,76m TAW.

#### 3.2. Opgravingsstrategie

Het archeologisch traject was opgebouwd uit vier deelonderzoeken: een archeologische voorstudie, een verkennend paleolandschappelijk booronderzoek, een waarderend archeologisch booronderzoek en een proefsleuvenonderzoek. Na elke fase werden de resultaten geëvalueerd en werd de strategie voor de volgende stap bepaald.

De archeologische voorstudie had tot doel om de aanwezigheid en bewaringstoestand van eventueel aanwezig archeologisch erfgoed in te schatten, de impact van de geplande graafwerken te beoordelen en concrete aanbevelingen te formuleren voor de archeologische prospectie.

De verkennende landschappelijke boringen waren erop gericht om de bodemopbouw in kaart te brengen, in het bijzonder de opbouw van de duinen binnen het projectgebied. Hierbij was het de bedoeling archeologisch interessante zones aan te duiden en eventueel aanwezige prehistorische overblijfselen te lokaliseren. Het onderzoek maakte ook een inschatting van de erosie en/of verstoringen door het huidige grondgebruik.

Op basis van de resultaten van de archeologische voorstudie en het verkennend booronderzoek kon een zone worden aangeduid met gunstige landschappelijke voorwaarden voor de aanwezigheid van een prehistorisch site. Een waarderend archeologisch booronderzoek was de aangewezen methode om artefacten of archeo-ecologische resten op te sporen.

Een prospectie met ingreep in de bodem aan de hand van proefsleuven controleerde in een laatste fase de geselecteerde zone op de aanwezigheid van archeologische sporen.



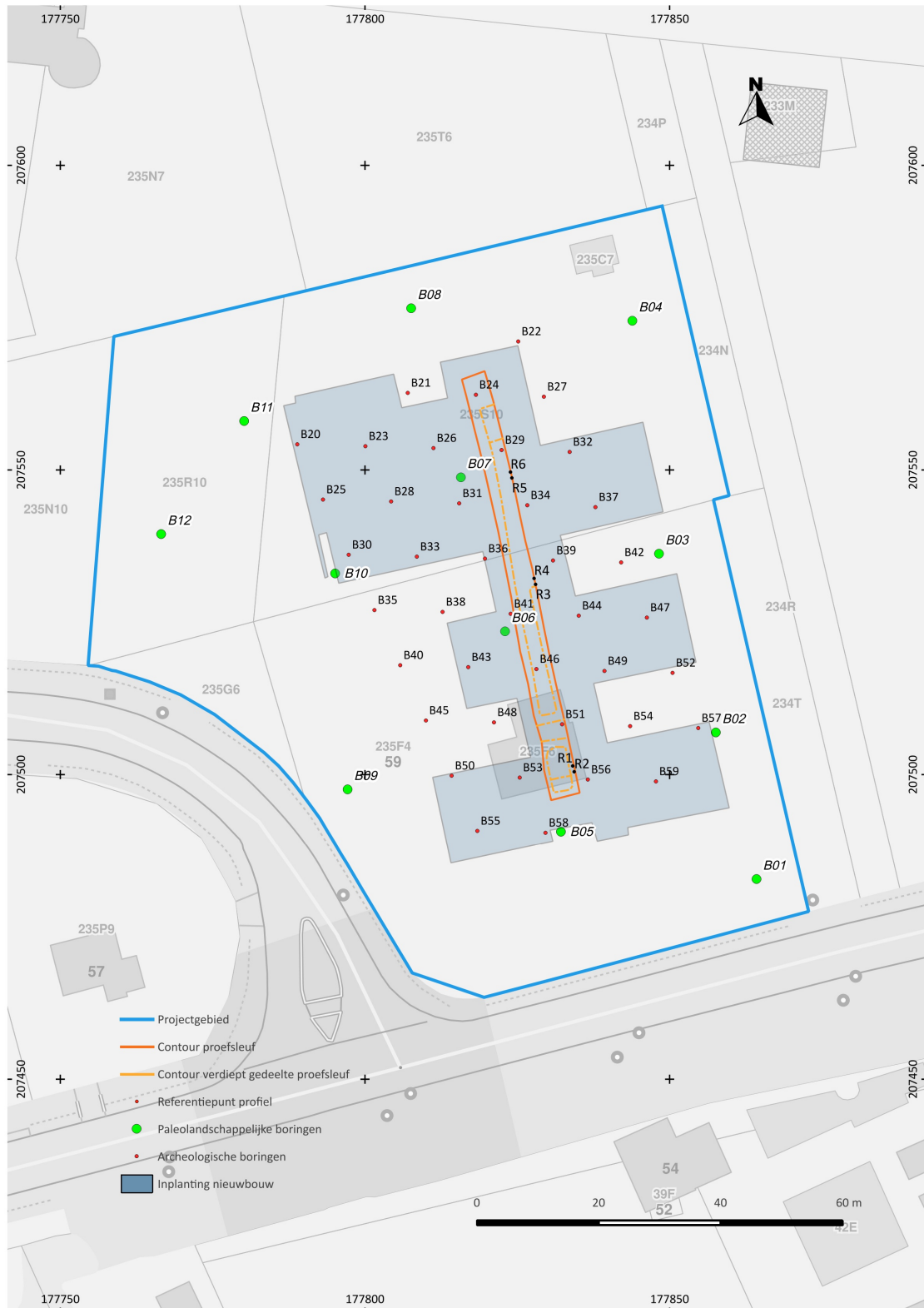


Fig. 7 De inplanting van de paleolandschappelijke boringen, archeologische boringen en proefsleuf ten opzichte van de geplande nieuwbouw.

## 4. RESULTATEN

### 4.1 Archeologische voorstudie

De voorstudie schetst de geschiedenis van het te onderzoeken terrein voornamelijk op basis van historische kaarten. Door op de recente topografische kaart en het kadastraal percelenplan de historische gegevens te georefereren, wordt de historische dimensie van het landschap in de zone van het projectgebied zo goed mogelijk gereconstrueerd.<sup>21</sup>

De meest opvallende en ook structuurbepalende reliëfelementen binnen het onderzoeksgebied zijn twee duinkoppen. De vraag naar de ouderdom van deze duinen is belangrijk in het kader van een archeologisch onderzoek. Volgens het spreidingspatroon van de tot hiertoe gekende vindplaatsen, bevinden laat-paleolithische en mesolithische sites zich immers meestal op droge, hoger gelegen zandgronden bij open water. Het kan daarbij gaan om dekzand- en duinreliëfs uit het Weichseliaan.<sup>22</sup> Op deze dekzand- en duinreliëfs werden vaak holocene stuifzandzones gevormd door subrecente verstuivingen.<sup>23</sup> De mogelijkheid bestaat dat op deze afgedekte dekzanden en laatglaciale duinreliëfs archeologische resten *in situ* bewaard bleven.<sup>24</sup> Anderzijds kunnen de verstuivingen dekzand- en duinreliëfs weggevaagd hebben, waardoor archeologische sites van Weichseliaan, laatglaciale en holocene ouderdom verstoord zijn.

Voor de recentere periodes zijn sporen van landindeling en landgebruik van belang. Daarbij werd gelet op de aanwezigheid van beplanting, opvallende reliëfvormen en de aanwezigheid van water, zoals beken of moerassige gebieden. Het grondgebruik werd vergeleken met de huidige toestand, om eventuele verstoring en erosie te kunnen inschatten.

#### 4.1.1 Middeleeuwen tot 17de eeuw

Van de vroege middeleeuwen tot het midden van de 17de eeuw waren heidegebieden een belangrijke schakel in de economie. Vele Kempense gemeenten hadden uitgestrekte heidevelden ter beschikking van de boeren, die er heide konden maaien. Heidemaaisel, heideplaggen en dennennaalden werden als strooisel in de potstal gebruikt, waar ze werden omgezet tot een zware organische mest die bijzonder geschikt was voor de Kempense zandgronden. Enorme hoeveelheden heidemaaisel werden verwerkt. Voor een stal van 10 grote dieren rekende men op 40 ton per jaar.<sup>25</sup> Daarnaast werden de heidegronden gebruikt als weidegrond voor schapen; voor de ontginning van wit zand, leem en veen; voor het steken van plaggen; voor het verzamelen van kruiden en voor de bijenteelt. Het extensieve gebruik van heide als gemene grond vormde een wezenlijk onderdeel van het agrarisch systeem.<sup>26</sup>

Het projectgebied bevindt zich aan de zuid-oost rand van de Sint-Lambertusheide, die zich uitstrekte tussen de dorpskernen van Grobbendonk en Bouwel. Lange tijd werd zij beheerd door de pastoor van Ouwen (Grobbendonk). Het was gebruikelijk dat vooraanstaande personen grote stukken grond schonken aan de plaatselijke kerk. De percelen in kwestie kregen vanaf dat moment een passende naam die aantoonde dat het om kerkelijke gronden ging. Vaak gebruikte men hiervoor de naam van de patroonheilige van de kerk.<sup>27</sup> In Grobbendonk kreeg de heide zo de naam Sint-Lambertusheide, Sint-Lambrechtsheide of Kerke Heide. De Sint-Lambertusheide maakte deel uit van een zeer omvangrijk heidegebied - gekend onder verschillende plaatselijke toponiemen - dat zich vrijwel ononderbroken uitstrekte van Kessel tot Herentals.<sup>28</sup>

---

<sup>21</sup> Voor de historisch-archeologische situering van het onderzoeksgebied werd gebruik gemaakt van de volgende kaarten: Ferraris kaart (1771-1778), Vandermaelen (1846-1854), het *Dépot de la Guerre* (1869), de eerste uitgave van de *Atlas der Waterlopen* (1877) en de *Atlas der buurtwegen* (1850) beschikbaar via het GISgeoloket van de Provincie Antwerpen. De recente kaarten die tijdens het onderzoek gebruikt werden zijn: de topografische kaart van België in digitale versie, Top10map, de bodemkaart volgens Belgische classificatie beschikbaar via de geoloketten van AGIV en de Bodemverkenner van de Databank Ondergrond Vlaanderen, het kadastraal percelenplan beschikbaar via AGIV en de luchtfoto's beschikbaar via het geoloket van de provincie Antwerpen. De opdrachtgever leverde een ontwerpplan en inrichtingsplan, een plan met de aard en de omvang van de toekomstige verstoring evenals doorsneden van de te bouwen volumes. Deze gegevens werden aangevuld met literatuur over de waarde van heidecomplexen en de historie van inlandse zandverstuivingen en hun verband met klimaat en landbouwactiviteit.

<sup>22</sup> Meylemans 2006, 16.

<sup>23</sup> Meylemans 2006, 17.

<sup>24</sup> Meylemans 2006, 18.

<sup>25</sup> Vanhecke et al 1981, 122.

<sup>26</sup> Verdurmen & Tys 2007, 20.

<sup>27</sup> Verdurmen & Tys 2007, 28.

<sup>28</sup> Drijbooms 1999, 112.

De Sint-Lambertusheide was vermoedelijk vanaf de late middeleeuwen tot het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw het toneel van verstuivingen.<sup>29</sup> Deze verstuivingen worden in verband gebracht met het landgebruik, namelijk de overexploitatie van akker- en heidegronden: te vaak afbranden, overbegrazing en het weghalen van beschermende vegetatie voor mestproductie in de potstal.<sup>30</sup>

#### 4.1.2 De 18<sup>de</sup> eeuw

De Oostenrijkse Nederlanden en het prinsbisdom Luik werden onder het Oostenrijks bewind tussen 1771 – 1778 in kaart gebracht door Graaf De Ferraris. De schaal van de Ferrariskaart is bij benadering 1: 11520. Het projectgebied is terug te vinden op kaartblad 108, Herenthals. De exacte opnamedatum van het projectgebied is niet gekend.

De Ferrariskaart bevat een mooi overzicht van het landschapsgebruik, de loop van de beken en rivieren, de bewoning en de opvallende reliëfvormen van het gebied op het einde van de 18<sup>de</sup> eeuw. Een probleem bij deze kaart is de schaal die slechts bij benadering gekend is en de vervorming naar de zijanten van de kaartbladen toe. Omwille van deze vervormingen is het onmogelijk om de originele kaarten over de recente te leggen. Een manuele interpretatie gecombineerd met een projectieve transpositie biedt de best haalbare georeferentie.

Voor het onderzoeksgebied werd bij het georefereren gebruik gemaakt van referentiepunten in de buurt van de Sint Lambertusheide, die nog steeds herkenbaar zijn in het landschap: het driehoekig plein van Grobbendonk, het dorpsplein van Bouwel, de aansluiting van de dreef van het kasteel van Bouwel op de weg van Bouwel naar Herenthout en het gehucht Meerhoeve, ten zuidoosten van het onderzoeksgebied. De uitgevoerde bewerking van de Ferrariskaart laat niet toe de exacte ligging van het projectgebied te bepalen, maar wel de zone waarin het projectgebied ligt.

Bouwel en Grobbendonk waren eeuwenlang met elkaar verbonden en werden van 1300 tot 1487 ook door één heer bestuurd. De fusie van 1976 herstelde de verbondenheid tussen Grobbendonk en Bouwel.<sup>31</sup> Toch blijkt uit de Ferrariskaart duidelijk dat Bouwel, ten opzichte van Grobbendonk, volledig geïsoleerd lag door natuurlijke barrières: de Kleine Nete, een duinencomplex en de uitgestrekte Sint Lambertusheide met aan haar zuidoostzijde een zone met vennen en moerassen (Fig. 8).

De bewoning ten zuiden van de St. Lambertusheide bevindt zich nog grotendeels op dezelfde plaats: de dorpskern van Bouwel, het kasteel van Bouwel en het gehucht Meerhoeve zijn qua vorm vergelijkbaar met de gegevens op de recente topografische kaart.

Het projectgebied is terug te vinden aan de zuidoostelijke rand van de St. Lambertusheide. Het terrein grensde ook toen al aan de noordzijde van de weg tussen Bouwel en Herenthals. Aan de overzijde van de weg stond de Meir Cappel, een kapel die op de kaarten uit de 19<sup>de</sup> eeuw niet meer voorkomt. Op de Ferrariskaart worden duingebieden weergegeven juist ten noorden van de dorpskern van Bouwel (Bouwel), aan weerszijden van de weg naar Grobbendonk en onmiddellijk ten noordwesten van waar het onderzoeksgebied te situeren is. Voor het aanduiden van deze gebieden maakte de verantwoordelijke voor de kartering gebruik van het symbool bedoeld voor duinen op heide.

Verder duiden een aantal rode lijnen, die verhevenheden lijken weer te geven, waarschijnlijk ook een duinenrij aan. Het gaat om een zone aan de noordzijde van de St. Lambertusheide en ten westen van de baan tussen Grobbendonk en Bouwel en een noordoost-zuidwest georiënteerde zone ten oosten van het onderzoeksgebied en ten zuidoosten van Troon, waar de Bruyère St. Lambert (St. Lambertusheide) overgaat in de Daulansche Heyde. Beide toponiemen komen op meer recente kaarten niet meer voor. Deze veronderstelling is gebaseerd op vergelijking met de 19<sup>de</sup> eeuwse topografische kaarten van Vandermaelen en het Dépôt de la Guerre, die op dezelfde plaats een rij duinen situeren.

Ten zuiden van het onderzoeksgebied is een grote oppervlakte aangeduid als landschap met vennen en moerassen. Hier bevinden zich nu de vijvers van het 19<sup>de</sup> eeuwse kasteel Goorhof. Het gebied grenst aan het gehucht Meerhoeven wat doet vermoeden dat de naam van het gehucht is afgeleid van dit grote 'meer' of moeras.<sup>32</sup>

<sup>29</sup> Verdurmen & Tys 2007, 26.

<sup>30</sup> Goossens 2009, 323 en 326.

<sup>31</sup> Inventaris Onroerend Erfgoed geheel ID:21663.

<sup>32</sup> Verdurmen & Tys 2007, 29.





Fig. 8 Uittreksel uit de Ferrariskaart, kaartblad 108 Herenthals, met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood omrand) ter hoogte van Meir Cappel. © NGI 2013

Opvallend detail: ter hoogte van het onderzoeksgebied en Meir Cappel is een deel van de heide in gebruik genomen als akkerland. Het perceel is omgeven door bomen. Aan de westgrens verbindt een zone met bomen het terrein met twee percelen dennenbos. Ook tussen de bij het gehucht Meerhoeven horende akkers en de omringende heide staat op de Ferrariskaart een perceel naaldbos ingetekend. Dit perceel naaldbos is ook nog terug te vinden op de 19de-eeuwse kaart van Vandermaelen. Het gaat duidelijk om pogingen om de heidevlakte in cultuur te nemen. Mogelijk zijn dit reeds de eerste gevolgen van het edict van Maria Theresia van 1772 dat gemeenten de toelating verleende hun heidegebieden te verkopen op voorwaarde dat de nieuwe eigenaars de gronden in cultuur brachten. Dit is te zien als een voorbode van de grootschalige beplanting van de heide met naaldbos, een evolutie die zich voltrekt in de eerste helft van de 19de eeuw.<sup>33</sup> Meteen is dit het begin van de consolidatie van de stuifzanden.

#### 4.1.3 De 19<sup>de</sup> eeuw

Voor de 19<sup>de</sup> eeuw beschikken we voor het te onderzoeken gebied over de kaart van Vandermaelen (1846 – 1854) en de eerste uitgave van het Dépôt de la Guerre (1869). De geografische vervormingen op de kaarten van Vandermaelen en het Dépôt de la Guerre zijn beduidend kleiner dan op de Ferrariskaart. De eerste uitgave van de Atlas der Waterlopen (1877) en de Atlas der buurtwegen (1850) leveren geen extra informatie aan, uitgezonderd het toponiem 'Meirhove Goor', ten zuiden van het onderzoeksgebied, waar nu de vijvers van het laat-19<sup>de</sup> eeuwse Goorhof liggen.

De topografische kaart van Vandermaelen werd opgemaakt tussen 1846 – 1854 op schaal 1:20000. Bij projectie op de moderne topografische kaart treden er geen noemenswaardige vervormingen op. De exacte opnamedatum is niet gekend voor het projectgebied, dat terug te vinden is op kaartblad Lierre (3-16). Om een beter overzicht te krijgen over de ligging van het projectgebied werd ook een deel van kaartblad Herenthals (4-13) mee in beeld gebracht.

<sup>33</sup> Verdurmen & Tys 2007, 21.

In de periode 1850-1870 werd door het Militair Geografisch Instituut in Brussel de eerste editie uitgegeven van de topografische kaarten op 1:20000, die nu gekend zijn als Dépôt de la Guerre. We vinden het projectgebied terug op kaartblad 16/2. De eveneens geraadpleegde kaartbladen Berlaere 16/6 en Herenthals 16/7 dateren van 1869. De gegevens op deze kaarten sluiten nauw aan bij de gegevens op de kaart van Vandermaelen die slechts enkele jaren ouder is.

De aangeduide duincomplexen zijn qua vorm en omvang op beide kaarten gelijklopend en lijken grotendeels intact gebleven in vergelijking met de Ferrariskaart. Ook de aanduiding van de moerasgebieden op Ferraris stemt overeen met de aanduiding van natte gebieden op de 19<sup>de</sup> eeuwse kaarten.

Ter hoogte van het projectgebied hebben er tussen de opmaak van de Ferrariskaart en de kaarten uit het midden van de 19de eeuw belangrijke wijzigingen plaats gevonden. Meir Cappel bestaat niet meer en de St. Lambertusheide tussen Grobbendonk en Bouwel werd tussen het einde van de 18<sup>de</sup> eeuw (Ferraris) en het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw (Vandermaelen en Dépôt de la Guerre) bijna volledig beplant met naaldhout. Er werden nog enkele restanten van heide gekarteerd in de buurt van het projectgebied: ten oosten van het kasteel van Bouwel en ten oosten van projectgebied, dus juist ten noorden van Meerhoeve. In de Kempen verdwenen de meeste heidegronden rond het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw door de uitvinding van het kunstmest. Vanaf dan waren er immers geen grote graas- en plaggengebieden meer nodig. Rond dezelfde periode nam de vraag naar hout enorm toe. Het aanplanten van naaldhout kaderde in de grote vraag naar brandhout omwille van de bevolkingstoename eind 19de eeuw en later vanaf de 20ste eeuw de vraag naar mijnhout.

Het aanplanten van naaldbomen legde ook de grote gebieden met stuifzand vast. Vanaf het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw worden zo de grote verstuivingen en de vorming van stuifduinen tot staan gebracht. Maar onder het bos zijn de oude stuifgebieden nog terug te vinden. Daar bleven de oude duinvormen zo goed als ongeschonden bewaard.<sup>34</sup> De te onderzoeken site illustreert deze evolutie.

In 1875 werd het grootste gedeelte van het gebied tussen Meirhove Goor en de voormalige priorij De Troon gekocht door de Antwerpse scheepsreder en groothandelaar Hübert. In het zuiden, nabij het grote goor ten westen van Meirhoeven, bouwde hij het kasteel Goorhof. Ten noorden van het Goorhof liet hij beukendreven aanplanten in stervorm die toegang verleenden tot het kasteel. De dreef die de oostgrens van het onderzoeksgebied vormt is een restant van een van deze dreven.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Goossens 2009, 327.

<sup>35</sup> Meesters 1995, 30.





Fig. 9 Uittreksel uit Vandermaelen 1:20000 met aanduiding van het projectgebied in het rood. © NGI



Fig. 10 Uittreksel uit Dépôt de la Guerre 1:20000 met aanduiding van het projectgebied in het rood. © NGI



#### 4.1.4 De 20<sup>ste</sup> eeuw



Fig. 11 Luchtfoto opname 2012 met situering van het projectgebied in het rood. © Gis-geoloket provant 2014

Belangrijke ingrepen in de buurt van het projectgebied sinds het derde kwart van de 19<sup>de</sup> eeuw zijn de aanleg van het Albertkanaal (geopend in 1934) en de E313 (tussen 1956 en 1959) met het afrittencomplex Herentals West onmiddellijk ten westen van het onderzoeksgebied. Beide doorkruisen het voormalig heide-areaal. De aanleg van het Albertkanaal en de bijhorende drainage kunnen de hydrografie van het landschap in de buurt van het onderzoeksgebied sterk verstoord hebben.<sup>36</sup>

Van de naaldbossen uit de 19de eeuw is, zoals blijkt uit de luchtfoto's, een aanzienlijk deel bewaard gebleven (Fig. 11). Een deel van de bossen heeft plaats moeten ruimen voor de industrie langs het Albertkanaal, of voor residentiële bewoning waarvan de villa die in de loop van de 20ste eeuw gebouwd werd op het onderzoeksterrein, een voorbeeld is.

<sup>36</sup> Verdurmen & Tys 2007, 24

#### 4.1.5 Conclusie

De wijzigingen in het landschap in de buurt van het projectgebied gedurende de laatste 250 jaar zijn hoofdzakelijk het gevolg van menselijke ingrepen die het in gebruik nemen van de woeste gronden tussen de dorpskernen van Grobbendonk en Bouwel beoogden. Deze wijziging vond plaats in de loop van de eerste helft van de 19<sup>de</sup> eeuw.

De huidige geografie vertoont een goede overeenkomst met het landschap weergegeven op het 19<sup>de</sup> eeuws kaartmateriaal, maar verschilt grondig van de situatie op de Ferrariskaart. Het heidegebied tussen Bouwel en Grobbendonk, op de Ferrariskaart aangeduid als St. Lambertusheide, is tegenwoordig volledig verdwenen ten gevolge van de 19<sup>de</sup> eeuwse bebossing.

Op de Ferrariskaart staan grote duin- en heidegebieden aangegeven ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de historische en cartografische bronnen kan gesteld worden dat het achttiende-eeuwse reliëf geconsolideerd werd door de grootschalige bebossing in de loop van de eerste helft van de negentiende eeuw. De stuifduinen in hun huidige vorm, gaan daarom minstens terug tot de toestand van het einde van de 18de eeuw.

Bij gebrek aan oudere kaarten kan er geen uitspraak gedaan worden over de omvang van het stuifduinencomplex voor de opmaak van de Ferrariskaart. Er kunnen in de voorafgaande periode belangrijke verstuingen hebben plaatsgevonden.

Op basis van de archeologische voorstudie kan niet worden aangetoond dat de ouderdom van de duinen teruggaat tot het Weichseliaan, zoals de paraboolduinen van de rug van Lichtaart. Op basis van de morfologie van de duinen binnen het onderzoeksgebied en op basis van het lokale landschapsgebruik voor de negentiende eeuw, kan de hypothese naar voor worden geschoven dat deze duinen gevormd werden tussen 1000 en 1850 n. Chr. Deze hypothese moet door het paleolandschappelijk onderzoek worden geverifieerd. Uit de boringen kan blijken of in het duinlichaam bodemvormingsprocessen hebben plaatsgevonden die duiden op een stabiele periode. Uitgaand van de hypothese dat het om relatief recente stuifduinen gaat zouden dergelijke bodemhorizonten sporen kunnen bevatten van bewoning vanaf de late middeleeuwen. Verder kunnen onder het duinlichaam bodemhorizonten bewaard zijn, waarop bewoning uit oudere periodes mogelijk is.

De geraadpleegde bronnen bevatten geen aanwijzingen voor bodemverstoringen in het onderzoeksgebied, afgezien van de bestaande bouwwerken op het terrein.

## 4.2 Paleolandschappelijk booronderzoek

### 4.2.1 Methode

Op 9 en 10 september 2013 werden 12 verkennende boringen geplaatst. De boringen werden doorlopend genummerd van B1 tot B12. Het boren gebeurde met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Om aanvullend informatie te bekomen over de stratigrafie, werd waar mogelijk geboord met een steekboor type guts van 3 cm. Door de variabele hoogte van het duinenlandschap, werd plaatselijk tot 5 meter diep geboord. Waar mogelijk werd gepeild naar de positie van het glauconiethoudend tertiair zand. Op Fig. 13 is een transect te zien van de boringen op de raai van boring B05 tot B08 en een transect tussen boringen B02 en B05.

Het boorgrid - een verspringend gelijkbenig driehoeksgrid van 30 X 30 m - werd door de archeologen handmatig uitgezet op het terrein. Gezien het terrein volledig bebost was en er verspreid over het terrein naast een villa op de top van de duin her en der kleine bouwsels stonden, moest de precieze locatie van de boorpunten vaak bepaald worden in functie van de bereikbaarheid, steeds met de beste overeenstemming met het beoogde boorgrid.<sup>37</sup> De inplanting van de boringen werd aangeduid op een gegeorefereerd overzichtsplan met als achtergrond de topografische kaart (Fig. 12). De coördinaten van de boorpunten zijn te vinden in bijlage 10.1.

Het systematisch registreren van de boorprofielen gebeurde in het veld. De boorstaten zijn terug te vinden in bijlage 10.2. Bij elke boring werden per laag kleur, textuur, bijmenging, oxidatie en gaafheid beschreven. Daarnaast werd telkens begin- en einddiepte genoteerd ten opzichte van het maaiveld. De overgang naar de onderliggende laag werd beschreven als scherp, geleidelijk of diffuus. In voorkomend geval werd de aanwezigheid van archeologische indicatoren genoteerd.

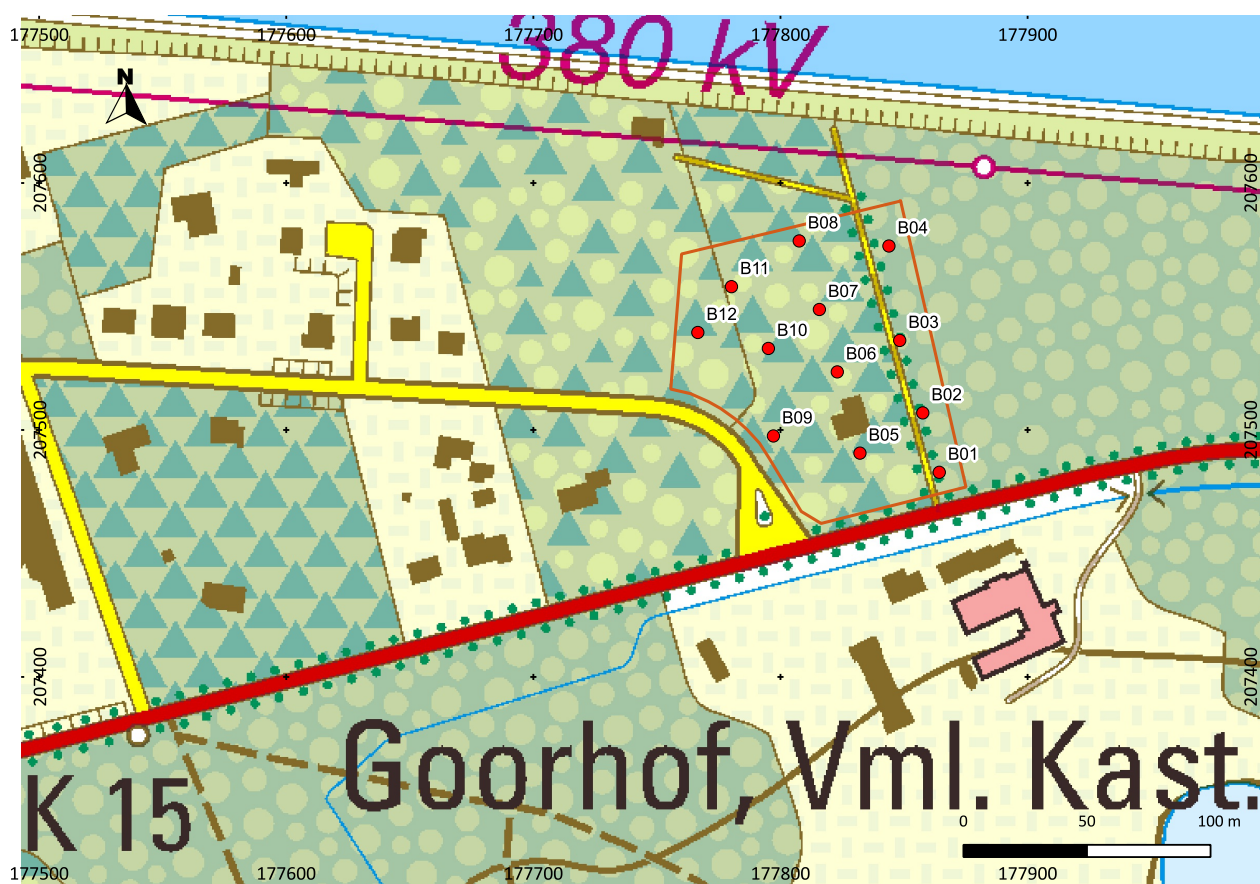


Fig. 12 De paleolandschappelijke boringen ingeplant op de topografische kaart Top10 map 381 dpi rasterbestand 1:10000 © NGI 2013

<sup>37</sup> Landmeter-expert Jonas Artois, Robotic Total Station Leica TCRP1203.

De beschrijving van de horizonen is gebaseerd op het FAO Unesco systeem. In het onderzoeksgebied kunnen de onderstaande stratigrafische eenheden worden afgebakend:

1. humusrijke toplaag O
2. duinzand: geen bodemvormingsprocessen C
3. podzol (O,E, Bt, Bs)
4. dekzand (C)
5. veen (H)
6. prekwartair glauconietrijk zand (C)

#### 4.2.2 Vaststellingen

De humusrijke toplaag boven op de duin is op de meeste plaatsen niet dikker dan 5 cm. De opbouw van de duinen is in het hele projectgebied homogeen. De kleur van dit goed gesorteerd fijn zand is doorgaans geel, maar varieert naar geelgrijs of grijs dieper onder het maaiveld. Er hebben geen bodemvormingsprocessen plaatsgevonden tot ca. 12.20 m TAW. Deze bevindingen bevestigen de hypothese van de voorbereidende studie dat de duinen relatief recente stuifduinen zijn, ontstaan als gevolg van het landgebruik tussen 1000 en 1850 n. Chr. De archeologische verwachting is dan ook laag. Er worden op deze duinen geen prehistorische sites verwacht en er is in het duinlichaam geen bodem aanwijsbaar die in aanmerking komt voor bewoning in historische perioden.

Gezien er zich podzols gevormd hebben ter hoogte van boring B6 en B7 tussen 12.20 en 11.80 m TAW en er zich op min of meer dezelfde hoogte een verstoorde laag bevindt ter hoogte van B8 moet er op dit niveau een betrekkelijk stabiel leefvlak hebben bestaan. Dit oude loopvlak werd beschermd voor erosie door de vorming van de jongere stuifduinen. Archeologische boringen of proefsleuven op dit niveau zijn zinvol.

Verdere vaststellingen

- Er heeft zich een veenlaag gevormd rond 10.40 m TAW ter hoogte van boring B2 en B5 (Fig. 13).
- In negen boringen werden de prekwartaire glauconietrijke zanden aangetroffen tussen 10.20 en 9.68 m TAW
- In de veenlaag SE 14 in boring B2 bevond zich een baksteenfragment. Hoewel het brokje in het veen leek ingebed, kan het ook meegenomen zijn uit de hogere laag SE 7, waarin zich brokken bouwkeramiek bevonden.

#### 4.2.3 Conclusie

De hypothese geformuleerd in de archeologische voorstudie dat de duinen aanwezig op het onderzoeksgebied van recente datum zijn wordt door de resultaten van het paleolandschappelijk onderzoek bevestigd. Het is gezien de lage archeologische verwachting niet zinvol het heuvellichaam van de duinen archeologisch verder te onderzoeken. Anderzijds werden landschappelijke elementen aangetroffen die gunstig zijn voor de aanwezigheid van een prehistorisch site, met name de aanwezigheid van een begraven podzol en een veenlaag.

Vermits het archeologisch potentieel zit in de dieper gelegen podzol wordt aanbevolen de duin weg te graven en een geselecteerde zone van 2800 m<sup>2</sup> van het onderzoeksgebied te onderzoeken door middel van archeologische boringen in een verspringend grid van 10 X 10 m.

Rekening houdend met het feit dat de duinen voor het bouwproject volledig weggegraven worden en het niveau rond de nieuwe gebouwen op 12,50 m TAW zal komen te liggen, wordt in samenspraak met de erfgoedconsulent en de bouwheer beslist het terrein te nivelleren tot op dat niveau. Hierbij blijft een buffer van ca. 30 cm bewaard boven de podzol.

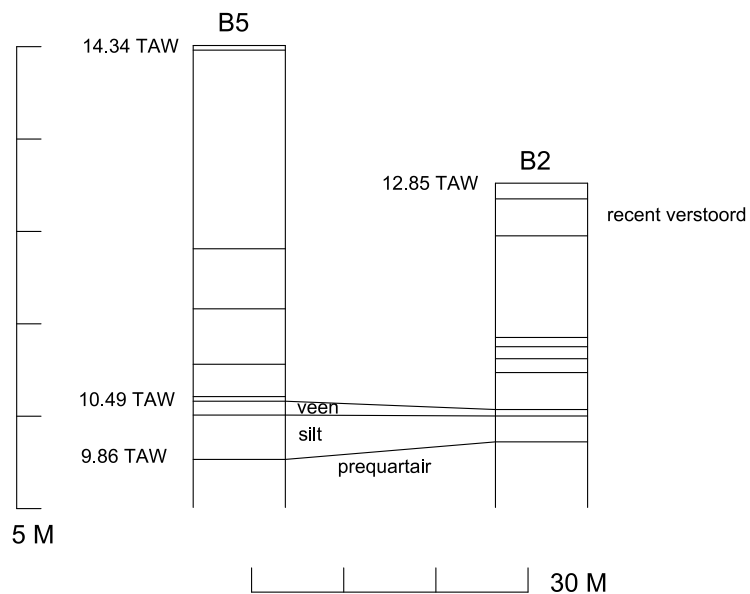
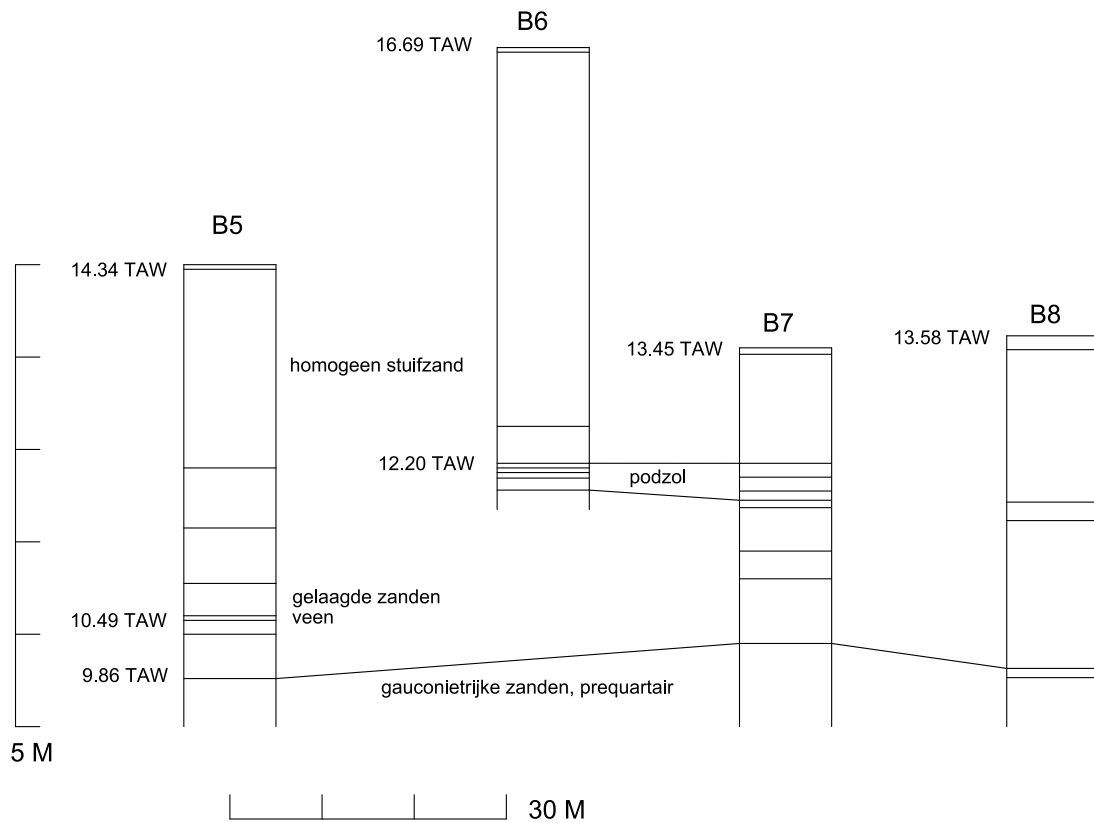


Fig. 13 Transect door boringen B05 tot B08 en door boringen B02 en B05 met situering van de stuifzanden, de podzol en het veen.



### 4.3 Archeologische booronderzoek

Op basis van de resultaten van de bureaustudie en het paleolandschappelijk booronderzoek werd een gemotiveerd advies geformuleerd voor de inplanting van archeologische boringen binnen een zone met archeologisch potentieel die omwille van haar ligging kan beschouwd worden als een aantrekkelijke plaats voor prehistorische bewoning. Een eventueel aanwezig prehistorische vindplaats geassocieerd met het veen of de top van het pleistocene zand, kan binnen deze zone goed gevrijwaard zijn gebleven door de afdekking met de stuifduinen.

#### 4.3.1 Methode

Bij het boren werden grondmonsters ingezameld die volledig gezeefd werden met het doel archeologische of paleo-ecologische aanwijzingen te vinden voor menselijke aanwezigheid in het verleden.

Het bemonsteren van de bodem gebeurde met een edelmanboor van 12 cm. Per boring werd een monster genomen uit de verschillende stratigrafische horizonten. Elk monster werd in een plastic zak verzameld en van een uniek nummer voorzien. In het veld werd de stratigrafie van de profielen algemeen beschreven en de diepte van de verschillende monsternames aangeduid.

De verzamelde monsters werden vervolgens nat gezeefd op een maaswijdte van 1 mm. Na het drogen werden de zeefresidu's zowel macroscopisch als microscopisch onder een vergroting van 10X onderzocht op de aanwezigheid archeologische en paleo-ecologische vondsten.

#### 4.3.2 Observatie van de afgraving van de duinen en uitzetten van het boorgrid

In overeenstemming met de afspraken gemaakt op de vergadering van 23 september 2013 werd het terrein genivelleerd tot op 12.50 m TAW in de week van 24 februari 2014. Op 27 februari 2014 werden bijkomende observaties verricht tijdens het afgraven van het duinlichaam (bijlage 10.4). Het beeld van een relatief recente stuifduin op een ouder landschap werd hierbij bevestigd. In dit oudere landschap vonden bodemprocessen plaats in de vorm van een podzol. Uit de observaties bleek ook dat de podzol zich niet in een regelmatig loopvlak gevormd had maar in een landschap met uitgesproken reliëfverschillen.

In totaal werden 40 boorpunten uitgezet volgens een verspringend gelijkbenig grid van 10 X 10 m. De inplanting van de boringen is aangeduid op een gegeorefereerd opmetingsplan met als achtergrond de topografische kaart (Fig. 14). De hoogtematen van het uitgezette boorgrid bevonden zich tussen 12.30 m en 12.40 m TAW. Dit was tot 20 cm lager dan vooropgesteld. Hierdoor was de buffer met de bewaarde podzol kleiner dan beoogd. Dit hoogteverschil en het feit dat de podzol geen regelmatig verloop had, maakt dat hij vooral ter hoogte van het midden van de geselecteerde onderzoekszone op verschillende plaatsen reeds aan de oppervlakte kwam. Bijlage 10.1 bevat de lijst met de Lambert 72 coördinaten van de boorpunten en hun hoogte in TAW. Waar mogelijk werden de boringen uitgevoerd tot in het glauconietrijk prequartaire zand op een diepte tussen 2 m en 2,60 m onder het maaiveld.

Uit de 40 boringen werden 192 boormonsters verzameld. Stratigrafische informatie werd op het terrein genoteerd. De beschrijving van de monsters en zeefresidu's is opgenomen in bijlage 10.3.

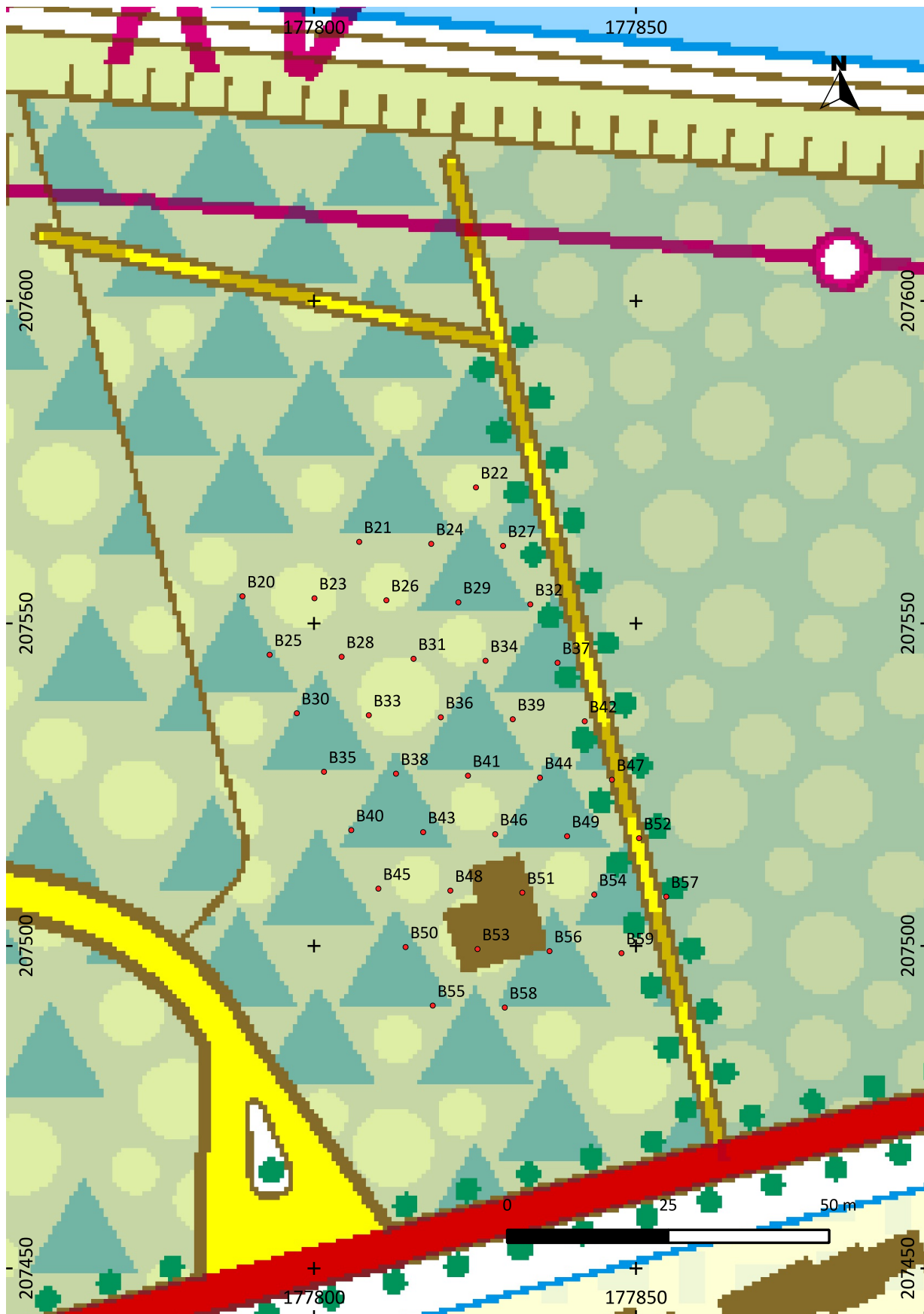


Fig. 14 Inplanting van de archeologische boringen op de topografische kaart Top10map381 dpi rasterbestand 1:10000. © NGI

#### 4.3.3 Resultaat

Het archeologisch booronderzoek kon geen archeologische of paleo-ecologische indicatoren aantonen. Baksteensplinters werden aangetroffen in het boorresidu van B32-SE173 (Bh en Bs horizont: humus- en ijzer aanrijking van de podzol) en in B51-SE266 (C-horizont). Hun aanwezigheid in de C horizont is met zekerheid intrusief. Ook de verkoolde zaden in het boorresidu van B32-SE173 en B37-SE176, beide afkomstig van de humusaanrijking van de podzol, kunnen in verband staan met de natuurlijke vegetatie.

Het archeologisch booronderzoek is gericht op het vinden van artefacten en mogelijke vondstconcentraties. Daarom kan nog geen antwoord worden gegeven op de in de bijzondere voorwaarden gestelde onderzoeksvraag of er al dan niet grondsporen aanwezig zijn. Die kunnen alleen met behulp van proefsleuven worden gedetecteerd.

Over het paleo-landschap kwamen wel nieuwe bevindingen aan het licht. Zo kon met het dichte boorgrid aangetoond worden dat er geen chronologisch verband is tussen de podzol en het veen. Het veen ontstond in een oudere fase die dateert van voor de afzetting van de dekzanden waarin de podzol zich heeft ontwikkeld. Uit de boringen blijkt dat het veen bewaard is op het zuidelijk deel van het geselecteerde onderzoeksgebied rond 10.40 m TAW. In noordelijke richting klimt de laag op vanaf 10.37 m TAW (B50 en B48), om over te gaan in een donkergrijze laag die nog weinig organische resten bevat vanaf 10.54 m TAW (B46) en 10.59 m TAW (B45). Ter hoogte van B40 en B43 is het nog een donkergrijze band vanaf 10.73 m TAW. Meer noordelijk gaat de laag vermoedelijk over in een grijze tot lichtgrijze band met de podzol duidelijk erboven (B35 vanaf 11.10 m TAW, met erboven een podzol tot 12.05 m TAW).

In B52 bevindt zich onder het veen een pakket van 45 cm licht grijs overgaand in licht groengrijs siltig zand boven op het glauconiethoudend medium zand. Het bevindt zich boven op ondiepe tertiaire opduikingen<sup>38</sup>. Juist ten zuiden van het onderzoeksgebied, rond het Goorhof, karteerde men natte lemige zandbodems met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont op een klei-zand substraat op geringe of matige diepte van minder dan 125 cm (bodems series w-Seg en w-Sdg).<sup>39</sup> Het gaat hier om podzols op dekzand met ondiepe tertiaire opduikingen met daarin mogelijk periglaciale sporen.<sup>40</sup> Het onderzoeksgebied sluit perfect aan bij deze beschrijving.

Volgens de stratigrafische positie zijn het veen en de aangetroffen grijze bodem mogelijk in verband te brengen met een periode van opwarming gedurende de laatste ijstijd. Deze paleobodems hebben een belangrijke archeologisch landschappelijke waarde met betrekking tot de paleolithische leefgebieden. De waarde hiervan werd reeds aangetoond voor de archeologisch beschermde landschappen van Lommel-Maatheide en Oud-Turnhout-De Liereman, waar een leefvlak uit het finaal-paleolithicum bewaard bleef, met name de bodem van Usselo<sup>41</sup>.

#### 4.3.4 Conclusie

Ondanks het ontbreken van archeologische indicatoren wordt een beperkt proefsleuvenonderzoek aanbevolen omwille van de aanwezigheid van het veen en de geassocieerde grijze paleobodem, die mogelijk in verband staat met de laag van Usselo. Het belang van deze bodem voor laatglaciale archeologie staat buiten kijf, ook al wil het gebeuren dat deze geen artefacten bevat.

---

<sup>38</sup> <https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>, GDI-Vlaanderen: Onder de quartaire dekzandafzettingen bestaat de geologische ondergrond uit glauconiethoudend zand en vertoont een grijsgroene kleur. Volgens de gegevens in de Databank Ondergrond Vlaanderen behoort het tot de Formatie van Diest en vertoont het de volgende kenmerken: groen tot bruin zand, heterogeen, meerdere grindlagen, (ijzer)zandsteenbanken, kleirijke horizonten, schuine gelaagdheid, micarrijke horizonten.

<sup>39</sup> Van Ranst & Sys 2000, 179.

<sup>40</sup> informatie Stefaan Dondeyne.

<sup>41</sup> Delaruelle et al 2013, 40-41; De Bie et al 2003, 33-37; Van Gils et al 2009, 14, 17, 19.

#### 4.4. Proefsleuvenonderzoek

Op basis van de resultaten van de eerste drie deelonderzoeken werd tijdens de evaluatievergadering van 25 maart 2014 beslist om één proefsleuf aan te leggen om de aangetroffen paleobodem verder te documenteren.

##### 4.4.1 Methode

Een proefsleuf van 70 meter lang en 4 meter breed werd uitgezet binnen de contouren van het geplande gebouw. Het uitgraven gebeurde in twee fasen, waarbij eerst werd onderzocht of er zich sporen bevonden in de podzol. In een tweede fase werd gegraven tot onder het veen. Om veiligheidsredenen werd de sleuf daarbij over de ganse breedte tot op 1 meter verdiept. Daarna werd een strook van 2 meter in het midden uitgegraven tot op de gewenste diepte. In het meest zuidelijk deel van de sleuf, was de bodem erg onstabiel. Daarom werd beslist een kleine buffer te behouden. Het uitdiepen werd 2,8 meter noordelijker hervat, waar volgens de boringen het veen nog steeds aanwezig was.

De volledige profielwand werd systematisch fotografisch gedocumenteerd met horizontale en verticale maataanduidingen. Daarnaast werden ook overzichten gemaakt zonder maatlat (Fig. 15). Verdeeld over de lengte van de sleuf werden op strategische plaatsen drie profielkolommen met een breedte van 1 meter getekend en beschreven.

De positie en hoogtematen van de proefsleuf, de diepere strook in het midden en referentiepunten van de drie profielkolommen werden ingemeten in het Lambert 72 coördinatensysteem en ten overstaan van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW).

Met het oog op datering, werd een bulkmonsters genomen van het veen. Tevens werden ter hoogte van het veen twee pollenbakken geslagen waarin ook de hoger en lager liggende lagen zijn inbegrepen.



Fig. 15 Zicht op de oostelijke sleufwand vanuit het zuiden. Bovenaan de opduikende podzol met een restant van de stuifzanden van de landduin erboven. In de centrale verdieping van de sleuf is onderaan het veen te zien dat geleidelijk opklimt en overgaat in een bleek grijze bodemhorizont.



#### 4.4.2 Resultaten

##### 4.4.2.1. Een paleobodem onder de stuifzanden

Bij het afgraven van de podzol werd gelet op de aanwezigheid van menselijke sporen. Waar de podzol geheel of gedeeltelijk bewaard was verschenen regelmatig ploegsporen, als rechte, parallelle lijnen die zich bleek aftekenden in de humus of ijzerinspoelingslaag van de podzol (Fig. 16 en 17). Zij vormen het bewijs dat een kortstondige bewerking van de grond heeft plaatsgevonden, voordat de stuifduinen zich hebben gevormd.

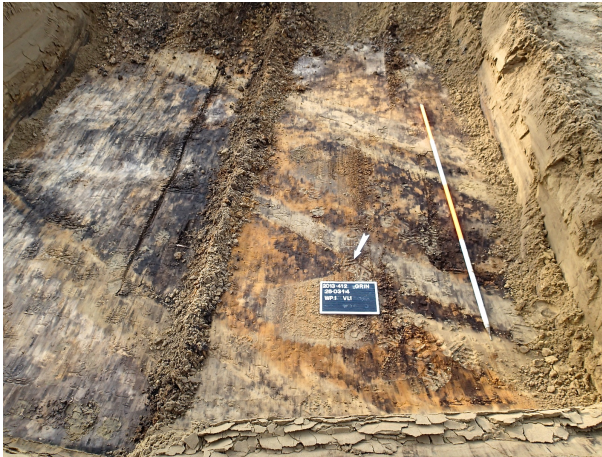


Fig. 16 en 17 Parallele sporen van grondbewerking in de aanrijkhshorizonten en de uitlogingshorizont van de podzol.

Over een grote lengte van het profiel, vooral in het noordelijk deel van de sleuf, was de podzol duidelijk afgetopt, waarbij slechts een dun restant van de humus- en ijzeraanrijkhshorizont bewaard bleef. Plaatselijk was duidelijk te zien dat dunne eolische zandlaagjes van de duin zich hebben afgezet, onmiddellijk boven op de afgetopte podzol.

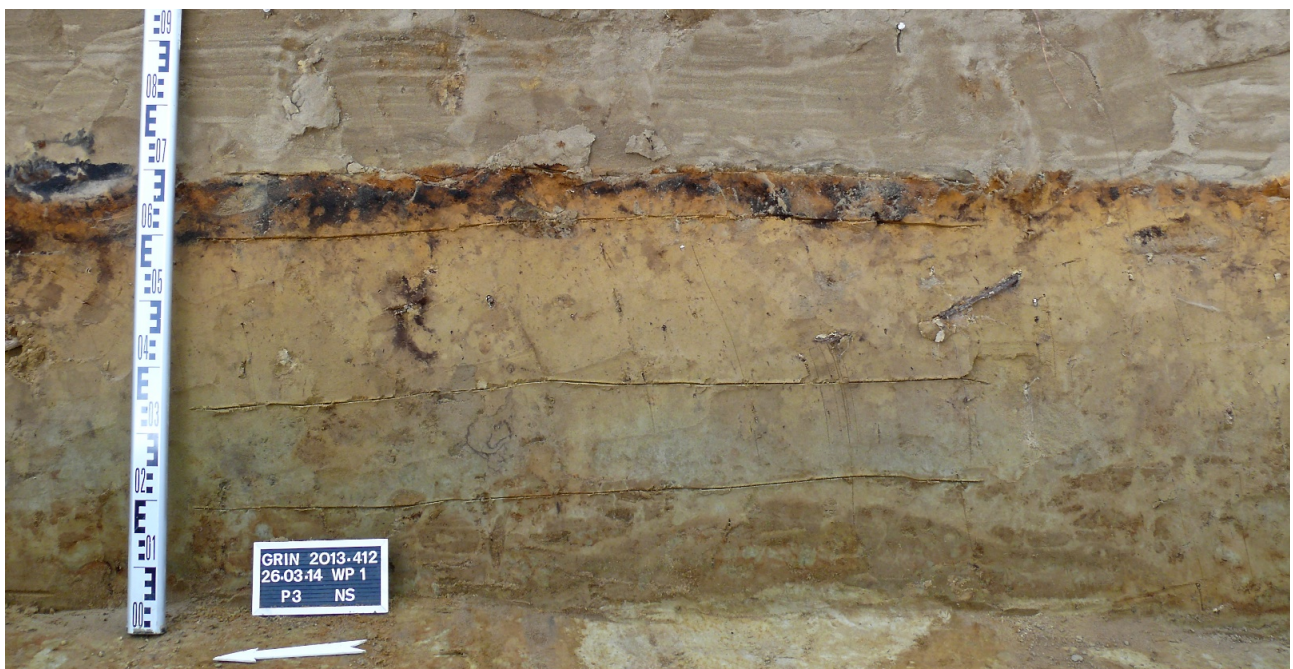


Fig. 18 De smalle roodbruine tot zwarte band is een door erosie afgetopte podzol met daarboven de onderste gelaagde stuifzanden van de landduin. Onder de restanten van de podzol en een pakket licht gele dekzanden, is vaag de lichtgrijze uitloging van een oudere paleobodem zichtbaar. Profiel 3NS.



Hier is de sedimentatie door verstuing duidelijk voorafgegaan door een erosieproces van de podzol (Fig. 18). De ploegsporen verraden een poging tot in cultuurname van de heidegrond, in een landschap met duidelijke reliëfverschillen. Waar de podzol volledig bewaard bleef zijn de plaatselijke opduikingen nog goed te volgen. Vermoedelijk is de bewerking van de grond, waarbij de beschermende natuurlijke vegetatie werd vernield, als directe aanleiding te zien van het erosieproces. Plaatselijk is daarbij de top van de oorspronkelijke bodem verdwenen, waarbij alleen de onderkant van de ploegsporen zich nog aftekenden in de bewaarde inspoelingshorizont van de podzol. Wij kunnen hierin het bewijs zien van het recente ontstaan van deze stuifduinen. Het toont ook aan dat menselijk ingrijpen op het landschap aan de grondslag ligt van het proces van deze verstuingen.

#### 4.4.2.2. De paleobodem geassocieerd met het veen

Drie profielkolommen werden geplaatst op de oostelijke sleufwand, telkens tot onder het veen, of de geassocieerde uitgeloopte paleobodem. Profiel 1NS werd in het zuidelijk deel van de sleuf ingetekend over een hoogte van 2,6 meter (Fig. 19). De veenlaag bevindt zich hier onder een dik pakket dekzanden tussen 10,42 en 10,32 meter TAW. Het bewaarde veen is geoxideerd en vormt een band met een dikte van 4 cm. Vanaf de zuidelijke sleufwand, kon de laag continu gevolgd worden over een lengte van 35 meter. Een tweede profielkolom werd getekend op de plaats waar de continuïteit van de laag verbroken werd (Fig. 20). Een derde profielkolom in het noordelijk gedeelte van de de sleuf, toont de laag waar zij onderbroken en diffuus nog vaag waargenomen werd (Fig. 18). Het veen klimt langzaam op in noordelijke richting, van 10,38 m TAW ter hoogte van profiel 1 tot 11,02 m TAW ter hoogte van profiel 2, waar zij overgaat in de grijze laag die een hoogte bereikt van 11,47 m TAW ter hoogte van profiel 3.

De grijze laag is duidelijk geassocieerd met het veen, maar de bewaringstoestand en zichtbaarheid zijn niet optimaal door jongere bodemprocessen. In Lommel 'Nieuwe Koop' werd de laatglaciale bodem van Usselo eveneens aangetroffen in associatie met een veenlaag.<sup>42</sup> Anders dan bij de bodem van Usselo werd in Grobbendonk geen houtskool aangetroffen in de grijze laag. Een mogelijke associatie met de bodem van Usselo kan door datering van het veen worden onderzocht.

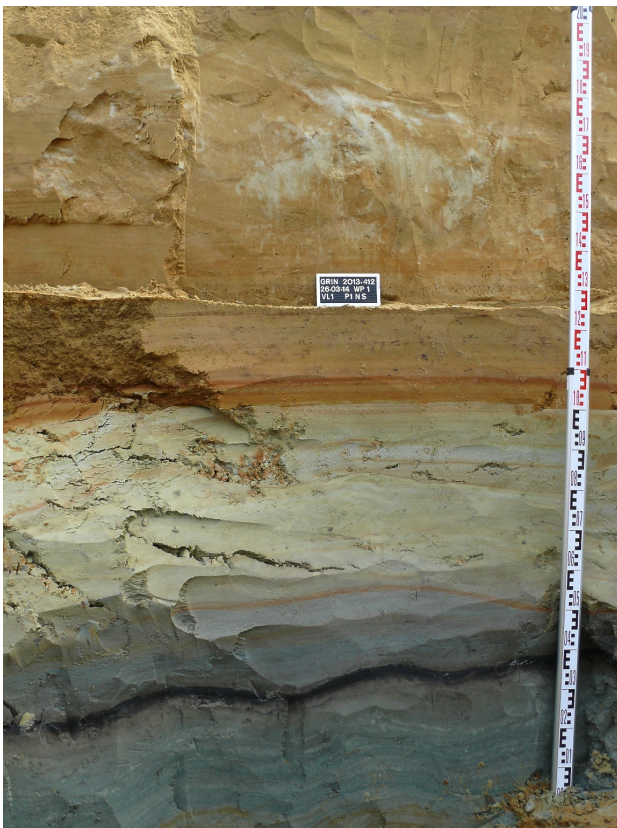


Fig. 19 Profielkolom met onderaan de dunne zwarte band amorf veen met erboven en eronder een grijze minerale laag. Daarboven is achtereenvolgens een pakket bleke groengrijze gereduceerde zanden te zien, een dunne roodbruine geoxideerde ijzerrijke band, een fijn gelaagde band grijsgele zanden doorspekt met mangaanvlekjes (onderbroken door het vlak van waaruit de proefsleuf werd verdiept) en tenslotte een dik pakket gele dekzanden. De opduikende podzol bevond zich op hoger niveau en is niet bewaard op deze plaats. Profiel 1SN.

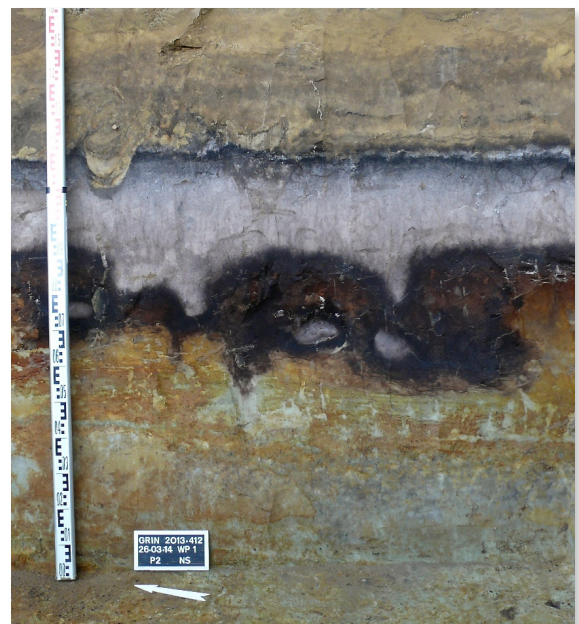


Fig. 20 Podzol met daaronder rechts de uitloper van de lichtgrijs uitgeloopte paleobodem. Op de linkerzijde van het profiel wordt de laag gemaskeerd door jongere bodemprocessen. Profiel 2SN.

<sup>42</sup> Van Gils & Geerts 2013.

#### 4.4.3. Staalname

Voor de bemonstering van de paleobodem werden twee pollenbakken voorzien, waarin het veen begrepen is; één voor C14 onderzoek en één voor pollenanalyse. De stalen worden bewaard in afwachting van financiering voor natuurwetenschappelijk onderzoek.

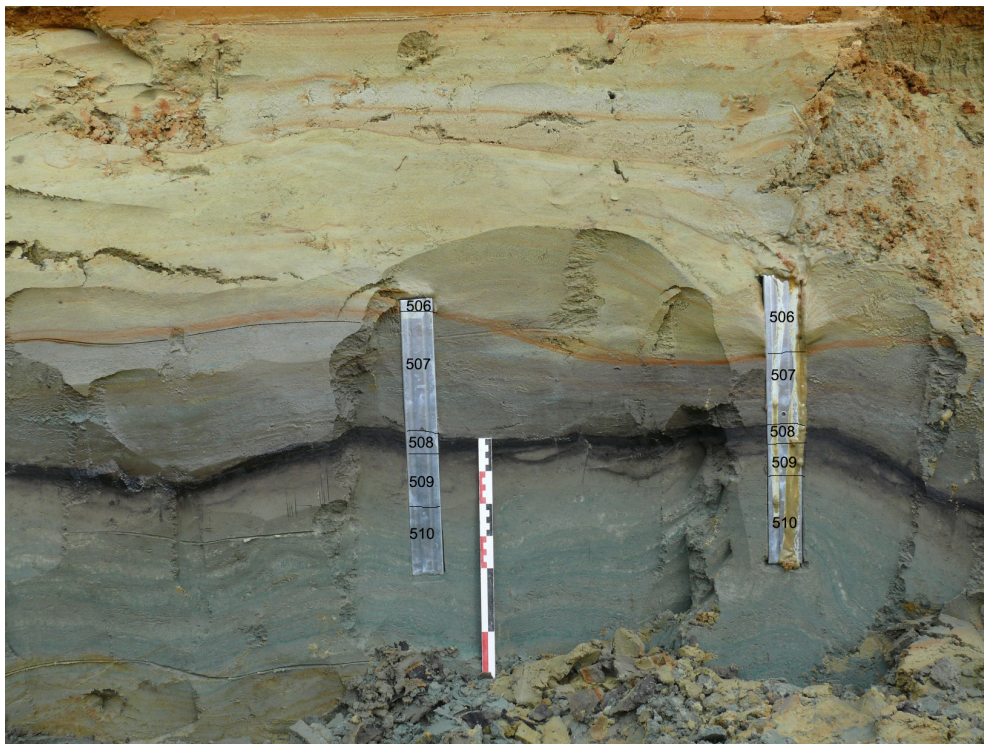


Fig. 21 De twee pollenbakken met aanduiding van de lagen in de oostelijke profielwand (NS) van Werkput 1, ter hoogte van profiel 1 SN.

## 5. ANTWOORD OP DE ONDERZOEKSVRAGEN

### 1. Hoe is de bodemopbouw en de bewaringstoestand van de bodem?

De vorm van de landduin was beschermd sinds de bebossing van het heidelandschap in de eerste helft van de negentiende eeuw. Plaatselijk was de duin verstoord door een woning met kelder gebouwd in de twintigste eeuw en de tuinaanleg errond. Bodemvorming op de top van het oppervlak was beperkt tot een dunne strooisellaag. In het duinlichaam waren geen bodemvormende processen aanwijsbaar. De duin die inmiddels is afgegraven was een recente stuifduin die onder invloed van menselijk ingrijpen op het landschap was ontstaan, vermoedelijk tussen 1000 en 1850 n.Chr. De stuifzanden bedekten een landschap van oudere dekzanden, waarin zich een podzol had ontwikkeld. Op sommige plaatsen was de podzol volledig bewaard met bovenaan de oude strooisellaag, daaronder de uitgeloopte bodem en tenslotte de humus- en ijzeraanrijking. Het originele landschap waarin deze podzol werd gevormd, was gekenmerkt door plaatselijke reliëfverschillen. Een groot deel van de podzol was afgetopt door erosie, waarbij soms alleen nog een deel van de aanrijkingshorizont bewaard bleef. Menselijk ingrijpen lag aan de basis van die erosie. Dat was te zien aan de restanten van ploegsporen in de podzol. Onder de dekzanden waarin de podzol zich gevormd had, bevond zich in het zuidelijk deel van de proefsleuf een geoxideerde veenlaag met een lichtgrijze minerale bodem erboven en eronder. Het veen klimt langzaam op in noordelijke richting, waarbij het overgaat in een donkergrijze minerale bodem die geleidelijk verbleekt om tenslotte na 35 meter continuïteit, schijnbaar te verdwijnen. De volledig uitgeloopte paleobodem blijft evenwel aanwezig, maar wordt in het noordelijk deel van de proefsleuf gemaskeerd door jongere bodemprocessen. Hier en daar zijn nog korte stroken waarneembaar, 20 tot 30 cm onder de aanrijkingshorizonten van de podzol.

### 2. Zijn er aanwijzingen voor een steentijdoccupatie? Is het vondstmateriaal verplaatst of *in situ*?

Er is geen vondstmateriaal uit de steentijd. Er zijn ook geen directe aanwijzingen voor een steentijdoccupatie. Wel zijn er belangrijke landschappelijke voorwaarden vervuld voor de aanwezigheid van een gunstig leefgebied voor de finaal-paleolithische mens. De paleobodem, mogelijk uit een periode van opwarming op het einde van de laatste ijstijd duidt op een stabiele leefomgeving en kan sporen van menselijke activiteit *in situ* bevatten.<sup>43</sup> Op micro niveau is de locatie van het onderzoeksgebied op de oever van een ven een gunstige plaats voor de voedselvoorziening. Hoewel geen directe archeologische indicatoren gevonden zijn, is de aanwezigheid van deze bodem van ruimer landschappelijk belang voor de regio en toekomstig archeologisch onderzoek in de omgeving. Het is niet uitgesloten dat de vondst van het paleolithisch steentijdartefact dat eerder in de omgeving werd gevonden, in verband kan gebracht worden met de aanwezigheid van deze bodem (Centraal Archeologische Inventaris, locatie 102630). Stratigrafisch gescheiden van het paleolithische leefvlak, is het mogelijk op hoger niveau, overblijfselen van mesolithische of neolithische bewoning te vinden, in associatie met het leefvlak boven de podzol.

### 3. Zijn er grondsporen aanwezig?

De enige grondsporen die niet in verband staan met de bewoning uit de twintigste eeuw, zijn ondiepe restanten van ploegsporen in de podzol.

### 4. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?

De ploegsporen zijn antropogeen.

### 5. Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?

De ploegsporen zijn erg ondiep bewaard in de afgetopte podzol.

### 6. Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?

De sporen maken geen deel uit van een structuur.

### 7. Maken de sporen deel uit van één of meerdere periodes?

De ploegsporen maken deel uit van één kortstondige periode van in cultuurname van de grond.

### 8. Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?

Eventueel vervolgonderzoek moet steeds in relatie staan tot de twee begraven bodems, maar moet tevens rekening houden met de verticale migratie van artefacten door post-depositionele processen.<sup>44</sup>

<sup>43</sup> Van Gils M. & De Bie M. 2006.

<sup>44</sup> Vermeersch P.M. & Buben S. 1997.



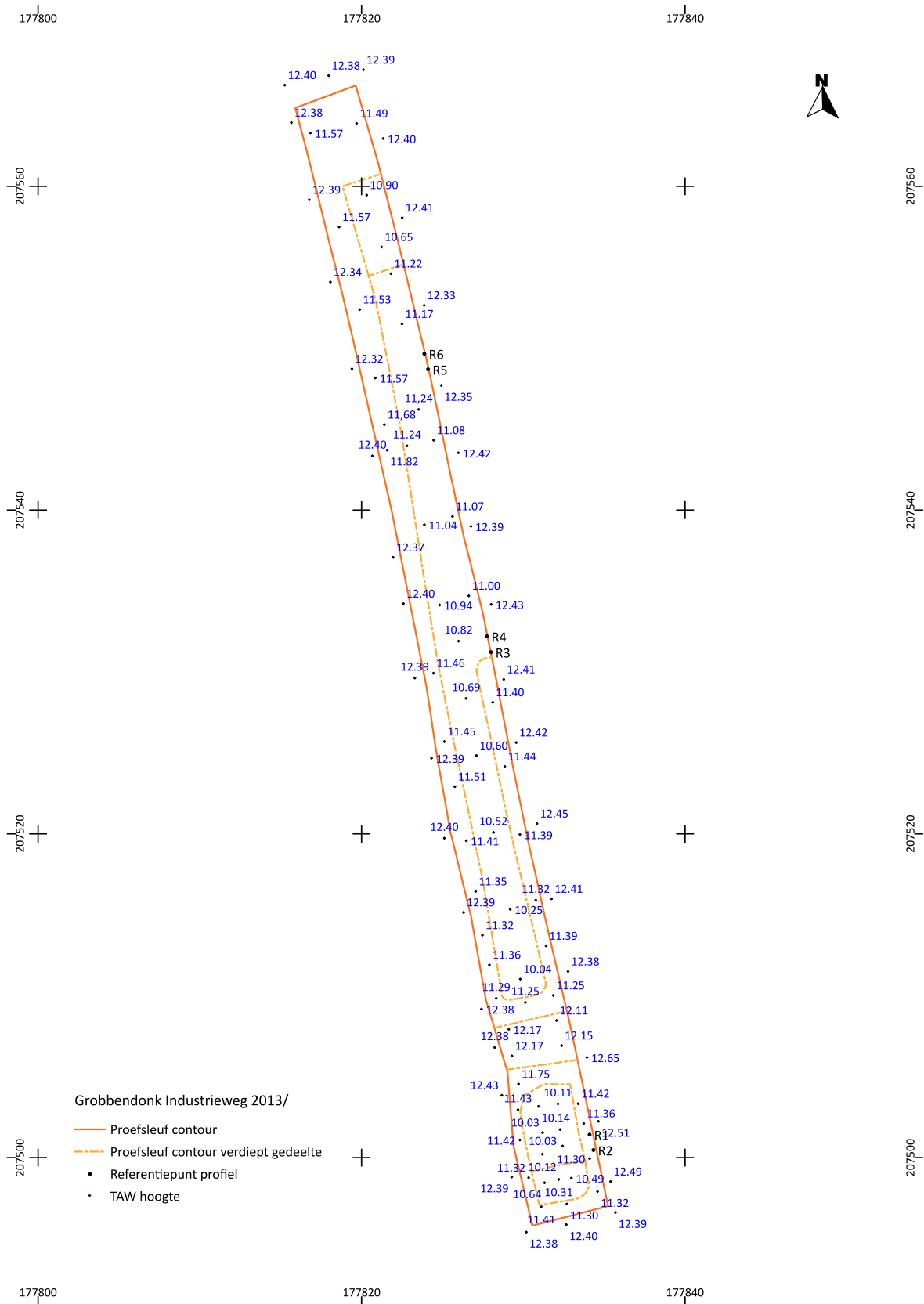


Fig. 22 Alle-Sporenplan van de proefsleuf gegeorefereerd.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELING

De archeologische prospectie met ingreep in de bodem is het vierde deel van een gefaseerd onderzoek, waarbij in een eerste stap de historische, archeologische en bodemkundige situatie van de omgeving werd beschreven. In een tweede fase werd het landschap voorafgaandelijk in kaart gebracht met paleolandschappelijke boringen. Het duinlichaam op het onderzoeksterrein werd daarbij in verband gebracht met holocene verstuivingen, veroorzaakt door ingrepen van de mens op het landschap. In het duinlichaam werd geen bodemniveau aangetroffen, dat het restant zou zijn van een landschappelijk stabiele leefomgeving. Het stuifzand bedekte wel een oudere podzol en een ven. Verder onderzoek was daarom pas zinvol na het afgraven van de duin. Observaties bij het afgraven bevestigden de vaststellingen van de boringen. Vanaf een kunstmatige aangelegd vlak tussen 12,3 en 12,4 m TAW werden in een derde fase archeologische boringen geplaatst, met het doel archeologische artefacten en paleo-ecologische resten op te sporen. Bij dit onderzoek werden geen directe archeologische indicatoren aangetroffen. Wel werd duidelijk dat het veen niet in verband stond met de podzol, maar geleidelijk overging in een bodem waarvan het uitzicht en de stratigrafische positie vergelijkbaar zijn met die van een paleobodem uit een periode van opwarming in de eindfase van de laatste ijstijd. De archeologische waarde van een dergelijke bodem voor de kennis van de finaal-paleolithische leefgebieden leidde tot een vierde stap in het onderzoek, waarbij, een proefsleuf werd getrokken, dwars op de helling van de oever van het ven. De verschillende stappen van het onderzoek werden steeds geëvalueerd, waarbij in overleg met de erfgoedconsulent en de bouwheer, de noodzaak van de volgende stap werd geëvalueerd en de strategie van het vervolgonderzoek werd uitgezet.

Vermits noch bij de archeologische boringen, noch bij de prospectie met ingreep in de bodem archeologische indicatoren werden aangetroffen, en de paleo-landschappelijke context voldoende gedocumenteerd kon worden, wordt geen verder archeologisch onderzoek aanbevolen.

De stratigrafische positie van de oudste paleobodem en de gaafheid van deze bodemhorizont konden worden beschreven in het proefsleuvenonderzoek. De aanwezigheid ervan is van belang voor de trefkans van menselijke aanwezigheid uit het paleolithicum in de omgeving. De stratigrafische positie en de associatie met het ven, maken duidelijk dat de bodem dateert uit een warmere periode, mogelijk op het einde van de laatste ijstijd. Een precieze datering is echter niet mogelijk op basis van de stratigrafie.<sup>45</sup> Monsternamen met het oog op datering en landschappelijk onderzoek was dan ook een onderdeel van het onderzoek. Het verdient aanbeveling om de monsters te waarderen en met de radiocarbon methode te dateren. Wanneer uit de waardering blijkt dat een kwaliteitsvol monster tot een goede datering kan leiden, is het ook zinvol om op basis van pollenanalyse, het gelijktijdige regionale biotoop te reconstrueren.

---

<sup>45</sup> Van Zijverden & De Moor 2014, 50.

## 7. BIBLIOGRAFIE

### 7.1 Uitgegeven bronnen

AMERYCKX J., VERHEYE W. & VERMEIRE R. 1995. Bodemkunde. Gent

BEERTEN K. 2011. Fysische geografie van het Netebekken en omgeving. Mol: SCK  
[http://publications.sckcen.be/dspace/bitstream/10038/7456/1/blg\\_1078.pdf](http://publications.sckcen.be/dspace/bitstream/10038/7456/1/blg_1078.pdf)

BOGEMANS F. & VAN MOLLE M. 2007. Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 24 Aarschot.

DE BIE M., GULLENTOPS F. & VAN GILS M. 2003. Een laat-paleolithische concentratie in een Usselo bodem op de Maatheide te Lommel, *Notae Praehistoricae* 23, 33-37.

DELARUELLE S., ANNAERT R., VAN GILS M., VAN IMPE L. & VAN DONINCK J. (red). 2013. Vondsten vertellen. Archeologische parels uit de Kempen. Een Usselobodem in Landschap De Liereman. Brugge, 40-41.

DONDEYNE S., VANCAMPENHOUT S., DECKERS S. & VAN RANST E. s.d. Kenmerken van de Reference Soil Groups van het Vlaamse Gewest

DRIJBOOMS F. 1999. Bouwel in de voorbije 100 jaar! Een prikje op de eeuwigdurende tijdsschaal.

GOOLAERTS S. & BEERTEN K. 2006, Toelichting bij de Quartairgeologisch kaart. Kaartblad 16 Lier.

GOOSSENS D. 1984. Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België. Enschede. Tweede druk.

GOOSSENS D. & RIKSEN M. 2009. De inlandse zandverstuivingen in België en Nederland: historiek en verband met klimaat en landbouwactiviteit. *Acta Geographica Lovaniensia* 38, 323-335.

GULLENTOPS F. & WOUTERS L. s.d. Delfstoffen in Vlaanderen.

HEIRBAUT E., VANDERHOYDONCK I. & ANNAERT R. 2004. Herenthout-Bouwel. Ruilverkaveling in onderzoek. Archeologische studie en adviezen gebaseerd op het terreinwerk uitgevoerd in 2001-2002. IAP-rapporten 15. Brussel.

MEESTERS L. 1995. De Vallei van de Kleine Nete en de Aa tussen Grobbendonk en Herentals, *Monumenten en Landschappen* 14.4, 20-35.

MEYLEMANS E., BASTIAENS J., COUSSERIER K. & JANSEN I. 2006. Centrale Archeologische inventaris (CAI) II. Verkennend onderzoek langs de Witte Nete (provincie Antwerpen): een geomorfologische benadering van archeologisch-landschappelijk diagnostisch onderzoek in de Kempen. *VIOE-rapporten* 2. Brussel, 101-126.

MUNSELL 2012. Munsell Soil Color Charts 2009. Grand Rapids, Michigan: Munsell Color.

VANDAMME J. & DE LEENHEER L. 1970. Bodemtextuur van de bouwvoor, landschapsindeling en de bodemassociaties in de provincie Antwerpen. *Mededelingen Fakulteit Landbouwwetenschappen Gent* 35, 869 -989.

VAN GILS M. & DE BIE M. 2006. Centrale Archeologische inventaris (CAI) II. Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van laat-paleolithisch en mesolithisch erfgoed. *VIOE-rapporten* 2. Brussel, 7-16.

VAN GILS M., DE BIE M., PAULISSEN E. & DEFORCE K. 2009. Kartering en waardering van een finaalpaleolithisch/mesolithisch sitecomplex te Arendonk-Korhaan (prov. Antwerpen): boorcampagne 2003. *Relicta* 4, 9-22.

VAN GILS M. & GEERTS 2013. Een begraven laatglaciaal landschap te Lommel "Nieuwe Koop" (Prov. Limburg, B). *Notae Praehistoricae* 33, 5-10.

VANHECKE L. CHARLIER G. & VERELST L. 1981. Landschappen in Vlaanderen vroeger en nu. Van groene armoede naar grijze overvloed.

VAN RANST E. & SYS C. 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen. Gent.

VAN ZIJVERDEN W. & DE MOOR J. 2014. Het groot profielenboek. Fysische geografie voor archeologen. Leiden.

VERDURMEN I. & TYS D. 2007. Centrale Archeologische inventaris (CAI) III. De archeologische waarde van militaire heidedomeinen. Stand van zaken en richtlijnen voor toekomstig beheer. *VIOE-rapporten* 3. Brussel.

VERMEERSCH P.M. & BUBEL S. 1997. Postdepositional artefact scattering in a podzol. Processes and consequences for Late Palaeolithic and Mesolithic sites, *Anthropology* 35/2, 119-130.

## 7.2 Digitale bronnen (geraadpleegd tussen 30 augustus 2013 en 30 maart 2014)

AGENTSCHAP VOOR GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN.

<http://www.agiv.be/gis/diensten/geo-vlaanderen/?catid=8>.

CENTRAAL ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS.

[cai.erfgoed.net](http://cai.erfgoed.net) en <http://geovlaanderen.gisvlaanderen.be/geo-vlaanderen/cai/>.

DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN.

<https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html> en <https://www.dov.vlaanderen.be/bodemverkenner>

ERFGOEDCEL KEMPENS KARAKTER. KEMPENS KARAKTER. SAMEN WERKEN AAN ERFGOED IN DE KEMPEN 2007. ERFGOEDCONVENANT REGIO KEMPEN. BIJLAGEN INTENTIENOTA, 264.

[http://www.erfgoedcelkempenskarakter.be/images/filelib/Bijlagen\\_KempensKarakter\\_47.pdf](http://www.erfgoedcelkempenskarakter.be/images/filelib/Bijlagen_KempensKarakter_47.pdf)

GEOPUNT VLAANDEREN

[www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED.

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/21663>

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË. KAART VAN FERRARIS.

[http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerrarisCarte\\_nl.html](http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerrarisCarte_nl.html)

ONDERZOEKSBALANS ARCHEOLOGIE

<https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie>

PROVINCIE ANTWERPEN GIS-GEOLOKET.

[http://www.provant.be/bestuur/grondgebied/gis/digitale\\_kaarten/index.jsp](http://www.provant.be/bestuur/grondgebied/gis/digitale_kaarten/index.jsp)

PROVINCIE ANTWERPEN - FYSISCH GEORGRAFIE.

[http://www.provant.be/binaries/2%20fysische%20geografie\\_tcm7-15054.pdf](http://www.provant.be/binaries/2%20fysische%20geografie_tcm7-15054.pdf)

## 7.3 Lijst van gebruikte kaarten en hun afkorting

DÉPÔT DE LA GUERRE. Carte topographique de la Belgique: 1:20000. Institut cartographique militaire – Brussel – 1869. Kaartblad 16/2, Grobbendonk, 16/6 Berlaere en 16/7 Herenthals.

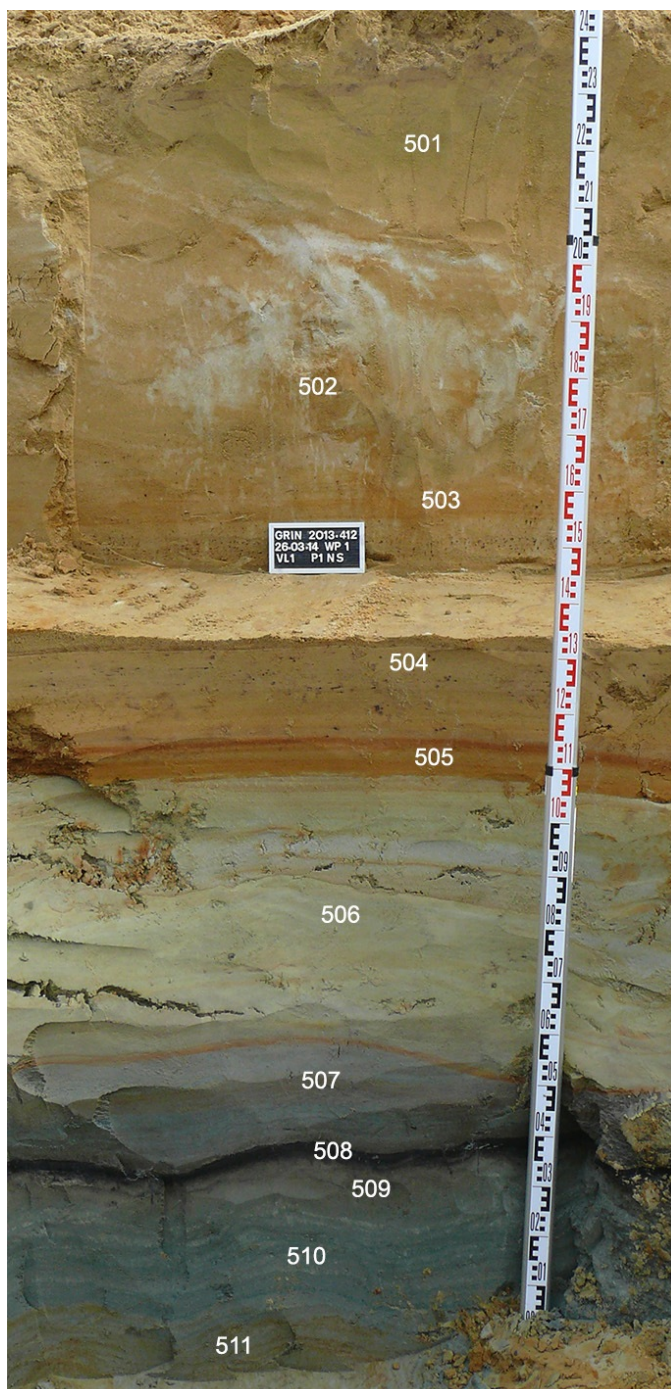
FERRARISKAART. Ferraris 1771-1778 kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden en het prinsbisdom Luik 1:11520, kaartblad 108, Herenthals.

TOPOGRAFISCHE KAART. Topografische kaart van België Nationaal Geografisch Instituut – Brussel – 2013 - Top10 map en Top 10 gris – 381 dpi rasterbestand 1:10000.

VANDERMAELEN. Vandermaelen Ph. 1850 - 1854. Topografische kaart van België 1:20000. Kaartblad 3/16 Lierre en kaartblad 4/13 Herenthals.

## 8. PROFIELKOLOMMEN VAN DE OOSTELIJKE SLEUFWAND

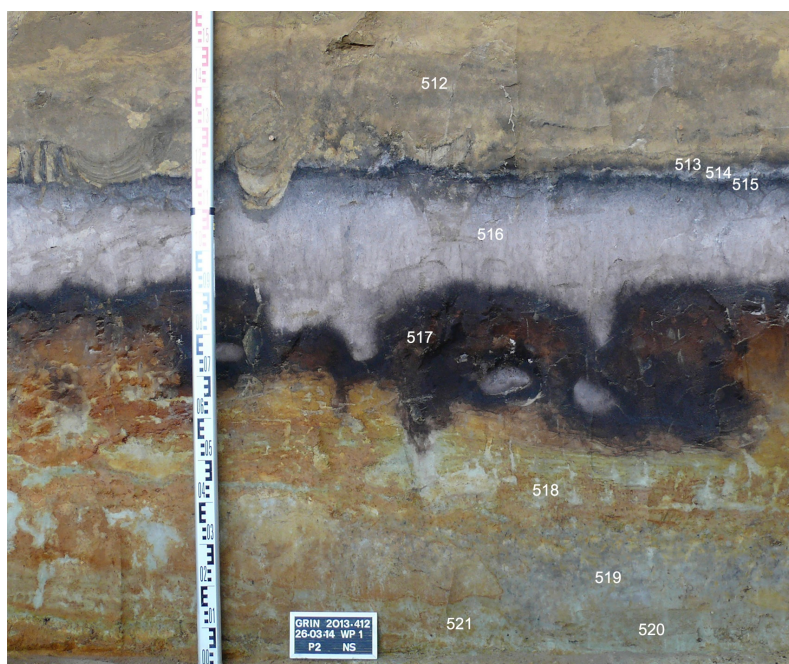
<b>P1</b>				
<b>Projectcode</b>	<b>Datum</b>	<b>Aanmaker</b>	<b>Schaal</b>	<b>Oriëntatie</b>
GRIN 2013/412	26 maart 2014	Jan De Beenhouwer & Gerben Bervoets	1:20	noord-zuid
<b>Referentiepunt</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	
R1	177834.09	207501.42	12.03	
R2	177834.34	207500.46	12.02	





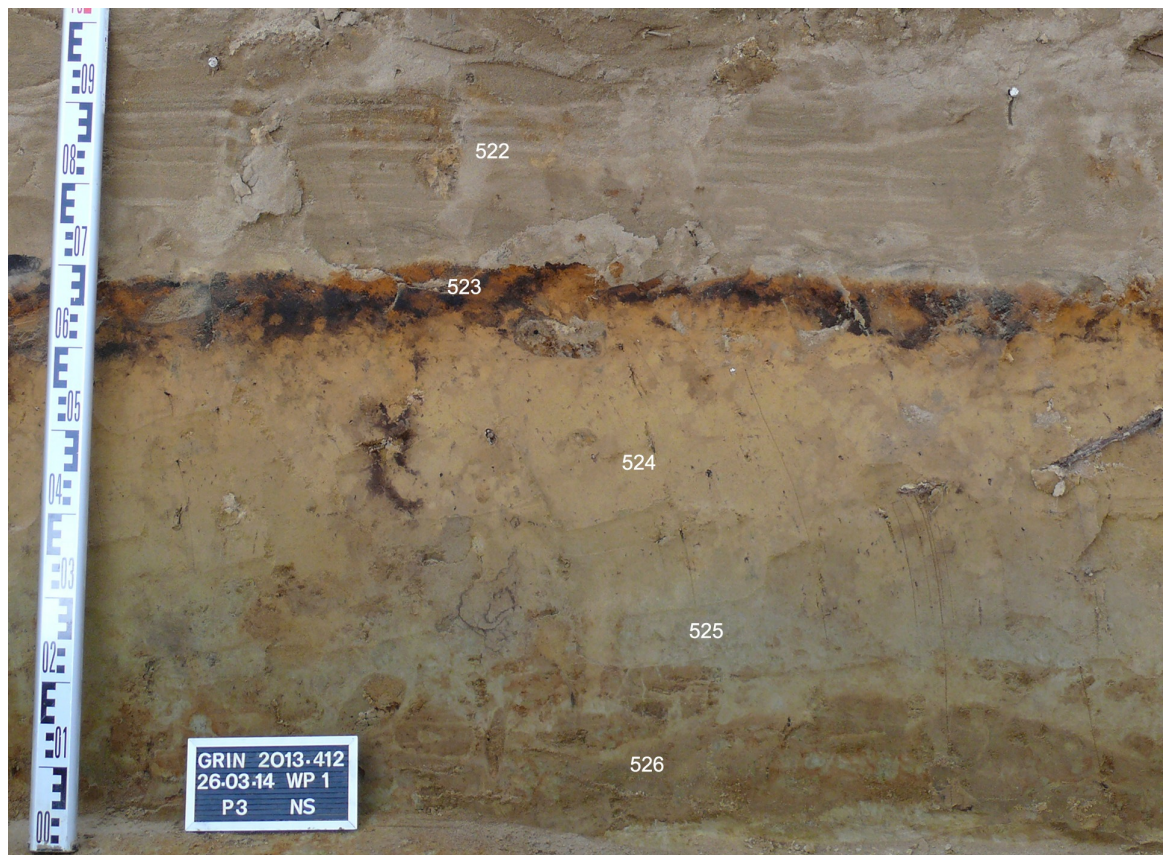
Laag	diepte TAW	Beschrijving	interpretatie
501	12.40 - 11.98 m	Licht geelbruin. Munsell 2.5Y 6/4 light yellowish brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Roestvlekken. Ondergrens geleidelijk.	C horizont (stuifzand)
502	12.24 - 11.54 m	Licht bruingeel met witte vlekken. Munsell 10YR 6/6 brownish yellow. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Ondergrens geleidelijk.	Cg1 horizont
503	11.54 - 11.48 m	Licht bruingeel. Munsell 10YR 6/6 brownish yellow. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Mangaanspikkels. Fijne horizontale gelaagdheid. Ondergrens scherp.	Cg2 horizont
504	11.48 - 11.14 m	Licht geelgrijs. Munsell 10YR 5.5/4 light yellowish brown. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Veel zwarte tot donkergrijze concreties, vlekkelig, niet hard en bruinig bij openwrijven: mangaan? Fijne horizontale gelaagdheid. Ondergrens scherp.	Cg3 horizont
505	11.14 - 11.06 m	Roodgeel. Munsell 5YR 4/6 light yellowish red. Goed gesorteerd zeer fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Fijne horizontale gelaagdheid. Ondergrens scherp.	Cg4 horizont
506	11.06 - 10.56 m	Licht groengrijs. Munsell 5Y 5/3 olive. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels. Onderaan een 1 cm dikke ijzerhoudende band. Gelaagdheid, gemarkeerd door ijzerhoudende bandjes, bovenaan horizontaal gelaagd. Gereduceerd maar plaatselijk roestvlekjes. Ondergrens scherp, licht golvend.	Cgr horizont
507	10.56 - 10.36 m	Grijs. Munsell 5Y 4/2 olive gray (moist). Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte korrels. Gereduceerd. De fijne licht golvende gelaagdheid volgt de beweging van het onderliggend veen. Ondergrens scherp.	Cr1 horizont
508	10.42 - 10.32 m	Zwart. Munsell 5Y 2.5/1 black. Amorf (geoxideerd) veen. Licht golvende laag, gemiddeld 4 cm dik. Ondergrens scherp.	H horizont (veen)
509	10.38 - 10.24 m	Grijs. Munsell 5Y 4/2 olive gray (moist). Goed gesorteerd zeer fijn zand, subrounded, kwartshoudend, licht siltig. Niet gelaagd. Ondergrens geleidelijk.	Cr2 horizont
510	10.32 - 10.00 m	Groengrijs. Munsell 10Y 5/1 greenish gray (moist). Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte korrels, licht siltig. Gelaagdheid in banden tot 3 cm breed. Ondergrens scherp.	Cr3 horizont
511	10.32 m	Licht groengrijs. Munsell 10Y 7/1 light greenish gray (moist). Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte korrels, licht siltig. Gelaagd: afwisseling van groengrijze en roodbruine golvende bandjes.	Cr4 horizont

<b>P2</b>				
<b>Projectcode</b>	<b>Datum</b>	<b>Aanmaker</b>	<b>Schaal</b>	<b>Oriëntatie</b>
GRIN 2013/412	26 maart 2014	Jan De Beenhouwer & Gerben Bervoets	1:20	noord-zuid
<b>Referentiepunt</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	
R3	177828.00	207531.22	12.11	
R4	177827.75	207532.20	12.11	



laag	diepte TAW	beschrijving	interpretatie
512	12.43 - 12.03	Licht grijsgeel. Munsell 2.5Y 6/6 light olive yellow. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte korrels. Ondergrens scherp.	C horizont (stuifzand)
513	12.03 - 11.99	Zwart. Munsell 10YR 2/2 very dark brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin gekleurd. Aflijning ondergrens geleidelijk.	A1 horizont
514	12.03 - 11.95	Licht grijswit. Munsell 10YR 6/1.5 gray to light brownish gray. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Ondergrens geleidelijk.	E1 horizont
515	12.03 - 11.89	Zwart. Munsell 10YR 2/2 very dark brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin gekleurd. Ondergrens geleidelijk.	Bh horizont
516	11.95 - 11.55	Licht witgrijs. Munsell 10YR 6/1.5 gray to light brownish gray. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Ondergrens geleidelijk.	E2 horizont
517	11.75 - 11.31	Zwart. Munsell 10YR 2/2 very dark brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin tot roodbruin gekleurd. Ondergrens geleidelijk.	Bhs horizont
518	11.51 - 11.13	Licht groengeel met roodbruine vlekken. Munsell 5Y 6/4 pale olive. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Roestvlekken en witte vlekken. Ondergrens geleidelijk.	Cg1 horizont
519	11.23 - 10.91	Licht grijs. Munsell 2.5Y 5/2.5 grayish brown to light olive brown. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Ondergrens geleidelijk. Vervaagt in noordelijke richting.	A2 horizont (paleobodem)
520	10.99	Licht bruingrijs. Munsell 5Y 6/3 pale olive. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Roestvlekjes.	Cg2 horizont
521	10.85	Bruingeel. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte korrels.	Cg3 horizont

<b>P3</b>				
<b>Projectcode</b>	<b>Datum</b>	<b>Aanmaker</b>	<b>Schaal</b>	<b>Oriëntatie</b>
GRIN 2013/412	26 maart 2014	Jan De Beenhouwer & Gerben Bervoets	1:20	noord-zuid
<b>Referentiepunt</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	
R5	177824.11	207548.69	12.15	
R6	177823.88	207549.65	12.15	



laag	diepte TAW	beschrijving	interpretatie
522	12.38 - 11.98 m	Licht grijsbruin. Munsell 10YR 6/4 light yellowish brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte korrels. Gelaagd. Ondergrens scherp.	C1 horizont
523	11.91 - 11.79 m	Donker bruin. Munsell 7.5 YR 7/4 brown. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte korrels. Ondergrens geleidelijk.	Bhs horizont
524	11.85 - 11.53 m	Licht bruingeel. Munsell 2.5Y 7/6 olive yellow. Goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte korrels. Ondergrens diffuus.	C2-horizont
525	11.59 - 11.37 m	Licht geelgrijs. Munsell 2.5Y 6/4 light yellowish brown. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte korrels. Ondergrens scherp tot geleidelijk.	A-horizont (paleobodem)
526	11.43 - 11.21 m	Licht bruingeel. Munsell 2.5Y 5/4 light olive brown. Goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend, licht klevend.	Cg horizont

## 9. ARCHEOLOGISCHE PERIODES IN VLAANDEREN

Periode			Datering
steentijd	paleolithicum	vroeg (oud)	tot 300.000 BP
		midden	300.000 - 35.000 BP
		laat (jong)	35.000 - 14.000 BP
		finaal	vanaf 14.000 BP
	mesolithicum	vroeg	vanaf 9500 v. Chr.
		midden	8 <sup>ste</sup> millennium v. Chr.
		laat	7 <sup>de</sup> en 6 <sup>de</sup> millennium v. Chr.
		finaal	5 <sup>de</sup> millenium v. Chr.
	neolithicum	vroeg	5300 - 4400 v. Chr.
		midden	4400 - 3700 v. Chr.
		laat	3700 - 3000 v. Chr.
		finaal	3000 - 2000 v. Chr.
metaaltijden	bronstijd	vroeg	2000 - 1800 v. Chr.
		midden	1800 - 1100 v. Chr.
		laat	1100 - 800 v. Chr.
	ijzertijd	vroeg	800 - 500 v. Chr.
		midden	500 - 250 v. Chr.
		laat	na 250 v. Chr.
Romeinse tijd		vroeg	1 <sup>ste</sup> eeuw
		midden	2 <sup>de</sup> en 3 <sup>de</sup> eeuw
		laat	4 <sup>de</sup> eeuw
middeleeuwen		vroeg	5 <sup>de</sup> tot 9 <sup>de</sup> eeuw
		volle	10 <sup>de</sup> tot 12 <sup>de</sup> eeuw
		laat	13 <sup>de</sup> tot 15 <sup>de</sup> eeuw
nieuwe tijd			16 <sup>de</sup> tot 18 <sup>de</sup> eeuw
nieuwste tijd			19 <sup>de</sup> en 20 <sup>ste</sup> eeuw

Dit chronologisch kader is bedoeld ter oriëntatie. Er werd gekozen voor algemene tijdvakken om niet de indruk te wekken dat culturen in kalenderjaren kunnen worden gevat. De jaren voor de periode van 10.000 jaar zijn uitgedrukt in 'jaren geleden' of jaren BP, before present = 1950. De jaren na 10.000 jaar zijn uitgedrukt in jaren voor of na Chr.



boornummer	X	Y	Z
1	177864,26	207482,86	12,17
2	177857,58	207506,91	12,85
3	177848,25	207536,25	15,40
4	177843,88	207574,50	12,47
5	177832,17	207490,63	14,34
6	177822,99	207523,52	16,69
7	177815,74	207548,80	13,45
8	177807,57	207576,55	13,58
9	177797,16	207497,58	12,98
10	177795,10	207533,01	13,06
11	177780,17	207558,04	12,85
12	177766,55	207539,47	11,60
20	177788,89	207554,21	12,38
21	177807,02	207562,65	12,39
22	177825,15	207571,09	12,30
23	177800,07	207553,90	12,38
24	177818,20	207562,34	12,39
25	177793,11	207545,14	12,39
26	177811,24	207553,59	12,37
27	177829,37	207562,03	12,40
28	177804,29	207544,83	12,39
29	177822,42	207553,27	12,38
30	177797,33	207536,08	12,38
31	177815,46	207544,52	12,39
32	177833,59	207552,96	12,37
33	177808,51	207535,77	12,40
34	177826,64	207544,21	12,40
35	177801,55	207527,01	12,36
36	177819,69	207535,45	12,38
37	177837,82	207543,90	12,38
38	177812,73	207526,70	12,40
39	177830,86	207535,14	12,38
40	177805,78	207517,95	12,38
41	177823,91	207526,39	12,38
42	177842,04	207534,83	12,40
43	177816,95	207517,64	12,39
44	177835,08	207526,08	12,38
45	177810,00	207508,88	12,39
46	177828,13	207517,32	12,39
47	177846,26	207525,77	12,39
48	177821,17	207508,57	12,37
49	177839,30	207517,01	12,37
50	177814,22	207499,82	12,39
51	177832,35	207508,26	12,40
52	177850,48	207516,70	12,37
53	177825,39	207499,51	12,38
54	177843,52	207507,95	12,39
55	177818,44	207490,75	12,41
56	177836,57	207499,19	12,38
57	177854,70	207507,64	12,39
58	177829,62	207490,44	12,37
59	177847,75	207498,88	12,38

**Bijlage 10.2**  
**Beschrijving van de boorprofielen**  
**van de paleolanschappelijke boringen**

nr boring	SE	van tot (cm) (cm)		TAW bovengrens	TAW ondergrens	dominante textuur	secundaire textuur	bijmenging 1	intensiteit bijmenging 1	bijmenging 2	intensiteit bijmenging 2	homogeniteit
1	1	0	15	12,17	12,02	zand		humus	matig			homogeen
	2	15	50	12,02	11,67	zand						gelaagd
2	3	50	67	11,67	11,50	zand						heterogeen
	4	67	75	11,50	11,42	zand	siltig					homogeen
	5	75	110	11,42	11,07	zand	siltig					homogeen
	6	0	17	12,85	12,68	zand						heterogeen
	7	17	57	12,68	12,28	zand		grind	weinig			heterogeen
	8	57	167	12,28	11,18	zand						homogeen
	9	167	177	11,18	11,08	zand	siltig					heterogeen
	11	177	190	11,08	10,95	zand	siltig					heterogeen
	12	190	205	10,95	10,80	zand						homogeen
	13	205	245	10,80	10,40	zand	siltig					homogeen
3	14	245	252	10,40	10,33	silt		veen	veel			homogeen
	15	252	280	10,33	10,05	silt		humus	weinig			heterogeen
	16	280	300	10,05	9,85	zand	kleilig					homogeen
	17	0	4	15,40	15,36	zand						heterogeen
	18	4	126	15,36	14,14	zand						homogeen
	19	126	300	14,14	12,40	zand						homogeen
	20	0	4	12,47	12,43	zand						heterogeen
	21	4	70	12,43	11,77	zand						homogeen
	22	70	80	11,77	11,67	zand						homogeen
	23	80	150	11,67	10,97	zand						homogeen
4	24	150	225	10,97	10,22	zand						homogeen
	25	225	235	10,22	10,12	zand		organische bestanddelen	matig	schelp	veel	homogeen

nr boring	trends in de laag	aflijning ondergrens	oxidatie/reductie	oorsprong	archeologische indicator	hoofdkleur	secundaire kleur	helderheid kleur	beschrijving	horizont
1				natuurlijk		bruin wit	grijs grijs	donker licht	A horizont afwisselend gele bandjes	
2		einde boring				wit wit wit	bruin geel groen	licht licht licht		
				antropogeen eolisch	bouwkeramiek	bruin geel geel geel	grijs grijs wit groen	donker licht licht licht	puin  oranje vlekken door ijzerinloging oranje zeer veel ijzerinloging fijnere textuur	
					bouwkeramiek	wit bruin grijs	groen groen bruin	licht licht donker	baksteenbrokje. Lijkt ingebed in het veen, maar kan zijn meegenomen uit hogerliggende laag SE7?	
	donkerder naar onder toe	einde boring				wit groen	grijs	licht donker	vochtig	
3		diffuus geleidelijk				grijs geel		licht licht		
4		einde boring				geel	grijs	licht		
		diffuus				grijs	geel	licht		
		scherp				geel	beige	licht		
		diffuus				wit				
		geleidelijk				geel oranje	beige geel	licht licht		
	lichter naar onder toe									
	lichter naar onder toe	einde boring		alluviaal		bruin	groen	donker	pleistoceen?	

nr boring	SE	van tot (cm) (cm)		TAW bovengrens	TAW ondergrens	dominante textuur	secundaire textuur	bijmenging 1	intensiteit bijmenging 1	bijmenging 2	intensiteit bijmenging 2	homogeniteit
5	83	0	5	14,34	14,29	zand		humus	matig			homogeen
	84	5	220	14,29	12,14	zand						homogeen
	85	220	285	12,14	11,49	zand						heterogeen
	86	285	345	11,49	10,89	zand						gelaagd
	87	345	380	10,89	10,54							gelaagd
6	88	380	385	10,54	10,49	zand	siltig					homogeen
	90	385	400	10,49	10,34	silt		veen				homogeen
	91	400	448	10,34	9,86	silt						homogeen
	92	448	465	9,86	9,69	zand						
	75	0	5	16,69	16,64	zand		humus	matig			heterogeen
	76	5	410	16,64	12,59	zand						homogeen
	77	410	450	12,59	12,19	zand		humus aanrijking humus	weinig			heterogeen
	78	450	455	12,19	12,14	zand		humus	matig			heterogeen
	79	455	460	12,14	12,09	zand		humus	veel			homogeen
	80	460	466	12,09	12,03	zand						homogeen
7	81	466	479	12,03	11,90	zand		humus	veel			homogeen
	82	479	488	11,90	11,81	zand						homogeen
	10	125	130	12,20	12,15	zand		humus	veel			homogeen
	26	0	7	13,45	13,38	zand						heterogeen
	27	7	125	13,38	12,20	zand						homogeen
	28	130	140	12,15	12,05	zand						homogeen
	29	140	155	12,05	11,90	zand		humus	matig	ijzeraanrijking	weinig	heterogeen
	30	155	165	11,90	11,80	zand						homogeen
	31	165	173	11,80	11,72	zand		ijzeraanrijking	matig	humus	matig	heterogeen
	32	173	220	11,72	11,25	zand						homogeen



nr boring	trends in de laag	aflijning ondergrens	oxidatie/reductie	oorsprong	archeologische indicator	hoofdkleur	secundaire kleur	helderheid kleur	beschrijving	horizont
5		diffuus				bruin	grijs	donker		
		diffuus				geel	beige	licht		
		diffuus				geel	beige	licht		
		scherp				oranje	geel	licht	horizontale gelaagdheid	
						groen	grijs	licht	horizontale laagjes	
									blauwer naar onder toe	
		scherp				grijs	bruin	donker		
		diffuus				zwart	bruin	donker	veen mogelijk tot 415? of	
									samengedrukt van	
									hogerop in guts?	
		diffuus				groen	grijs	licht	bovenste 4 cm beige	
									door humusaanrijking	
									medium ?	
6		einde boring				groen				
		diffuus		eolisch		grijs	bruin	donker		
						geel	beige	licht		
	lichter naar onder toe	scherp				geel	beige	licht	vlekken verminderen	
									naar onder toe	
		diffuus				bruin		donker		
		diffuus				bruin	zwart	donker		
						wit	grijs			
		diffuus				zwart	bruin	donker		
		einde boring				wit	grijs	licht		
7		diffuus				zwart	bruin	donker	uitloging bovenaan rest	
									oude A strooisellaag	
		diffuus				grijs		licht		
		diffuus				geel	beige	licht		
		diffuus				grijs	bruin	licht	uitloging	
		diffuus				grijs	bruin	donker		
		diffuus				wit	grijs	licht	uitloging	
		diffuus				oranje	geel	licht	ijzer en humus aanrijking	
	lichter naar onder toe					geel		licht		

nr boring	SE	van tot (cm) (cm)		TAW bovengrens	TAW ondergrens	dominante textuur	secundaire textuur	bijmenging 1	intensiteit bijmenging 1	bijmenging 2	intensiteit bijmenging 2	homogeniteit
8	33	220	250	11,25	10,95	zand	siltig	ijzeraanrijking	matig			heterogeen
	34	250	320	10,95	10,25	zand						heterogeen
	35	320	325	10,25	10,20	zand	siltig					homogeen
	36	0	15	13,58	13,43			humus	matig			homogeen
	37	15	180	13,43	11,78	zand						homogeen
	38	180	200	11,78	11,58	zand						heterogeen
	39	200	360	11,58	9,98	zand		ijzeraanrijking				homogeen
	40	360	370	9,98	9,88	zand	siltig					homogeen
	89	370	380	9,88	9,78	zand	kleiig					homogeen
	64	0	10	12,98	12,88	zand		humus	matig			homogeen
9	65	10	160	12,88	11,38	zand						homogeen
	66	160	210	11,38	10,88	zand		ijzeraanrijking	veel			heterogeen
	67	210	235	10,88	10,63	zand	siltig					homogeen
	68	235	238	10,63	10,60	zand	siltig					
	69	238	251	10,60	10,47	silt		humus	veel			
	70	251	270	10,47	10,28	silt						heterogeen
	71	270	280	10,28	10,18	silt						homogeen
	72	280	315	10,18	9,83	silt	zandig					gelaagd
	73	315	330	9,83	9,68	zand						homogeen
	74	330	335	9,68	9,63	zand						homogeen
10	41	0	10	13,06	12,96	zand						
	42	10	90	12,96	12,16	zand						heterogeen

nr boring	trends in de laag	aflijning ondergrens	oxidatie/reductie	oorsprong	archeologische indicator	hoofdkleur	secundaire kleur	helderheid kleur	beschrijving	horizont
		geleidelijk				geel	beige	licht		
	donkerder naar onder toe	scherp				geel	groen	licht		
8		einde boring				groen		donker		
						bruin	grijs	licht		
						geel	beige			
		diffuus		antropogeen?		bruin	beige	licht	geroerd	
		geleidelijk		natuurlijk		geel			zeker vanaf 305 ook witte vlekken	
		scherp				oranje	groen	donker		
9		einde boring				groen				
		diffuus				grijs	bruin	licht		
		geleidelijk				geel	beige	licht		
		geleidelijk				wit	geel	licht		
		scherp				wit	groen	licht	bovenaan nog ijzeraanrijking	
	bovenaan 3 cm donker, onderaan idem	scherp				wit				
		diffuus				bruin	grijs	donker	zeer fijn zand of silt	
						wit	grijs	licht	witgrijs tot 270, daarna blauw	
						wit	blauw			
						wit	groen		millimeter gelaagd horizontaal onderaan homogener	
		diffuus				geel	beige	licht		
10		einde boring				groen	grijs	donker		
		diffuus				grijs	bruin	donker		
		scherp				geel	beige	licht	plaatselijk ijzeraanrijking en uitgeloopte vlekjes bioturbatie ?	

nr boring	SE	van tot (cm) (cm)		TAW bovengrens	TAW ondergrens	dominante textuur	secundaire textuur	bijmenging 1	intensiteit bijmenging 1	bijmenging 2	intensiteit bijmenging 2	homogeniteit
11	43	90	115	12,16	11,91	zand		humus				homogeen
	44	115	180	11,91	11,26	zand		ijzeraanrijking	veel			heterogeen
	45	180	270	11,26	10,36	zand						
	46	270	290	10,36	10,16	zand						
	47	290	300	10,16	10,06	zand						homogeen
	55	0	10	12,85	12,75	zand						
	56	10	80	12,75	12,05	zand						
	57	80	130	12,05	11,55	zand						heterogeen
	58	130	150	11,55	11,35	zand		ijzeraanrijking	weinig			homogeen
	59	150	170	11,35	11,15	zand		humus	matig	ijzeraanrijking	weinig	homogeen
	60	170	195	11,15	10,90	zand		ijzeraanrijking				heterogeen
12	61	195	210	10,90	10,75	zand						
	62	210	275	10,75	10,10	zand						
	63	275	280	10,10	10,05	zand						homogeen
	48	0	4	11,60	11,56	zand		humus	veel			
	49	4	15	11,56	11,45	zand						
	50	15	50	11,45	11,10	zand						heterogeen
	51	50	110	11,10	10,50							homogeen
	52	110	120	10,50	10,40	zand						heterogeen
	53	120	140	10,40	10,20	zand						homogeen
	54	140	145	10,20	10,15	zand						homogeen



nr boring	trends in de laag	aflijning ondergrens	oxidatie/reductie	oorsprong	archeologische indicator	hoofdkleur	secundaire kleur	helderheid kleur	beschrijving	horizont
	lichter naar onder toe	scherp				bruin		donker	ondergrens onregelmatig	
11		einde boring		alluviaal		wit oranje oranje groen grijs bruin bruin	grijs bruin bruin bruin zwart	licht licht licht donker donker licht licht	idem vorige laag	O/A C A/E/B
	donkerder naar onder toe					bruin bruin geel wit geel	oranje oranje beige	licht donker licht licht	idem B8, toename ijzer naar onder toe	B C C C Cg
12		einde boring diffuus diffuus diffuus geleidelijk				bruin grijs bruin geel geel	groen bruin grijs beige beige	donker donker donker licht licht	zelfde als vorige, maar homogeen	C
		diffuus				bruin	grijs	donker	vermenging met volgende	
		scherp				groen		licht	vanaf 130 cm ijzeraanrijking, gley	
		einde boring		alluviaal		geel	groen			

boring	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW	TAW	homogeniteit	aflijning	oxidatie-	
nr							bovengrens	ondergrens		ondergrens	reductie	
20	17778889	20755421	1238	101	0	40	12,38	11,98	roestvlekken			
	17778889	20755421	1238	102	40	55	11,98	11,83				
	17778889	20755421	1238	103	55	65	11,83	11,73				
	17778889	20755421	1238	104	65	75	11,73	11,63				
	17778889	20755421	1238	105	75	95	11,63	11,43				
	17778889	20755421	1238	106	95	115	11,43	11,23				
	17778889	20755421	1238	107	115	165	11,23	10,73				
21	17780702	20756265	1239	108	0	40	12,39	11,99				
	17780702	20756265	1239	109	40	60	11,99	11,79				
	17780702	20756265	1239	110	60	85	11,79	11,54				
	17780702	20756265	1239	111	85	100	11,54	11,39				
	17780702	20756265	1239	112	100	120	11,39	11,19				
	17780702	20756265	1239	113	120	130	11,19	11,09				
22	17782515	20757109	1230	114	0	50	12,30	11,80		einde boring		
	17782515	20757109	1230	115	50	85	11,80	11,45				
	17782515	20757109	1230	116	85	110	11,45	11,20				
	17782515	20757109	1230	117	110	140	11,20	10,90				
	17782515	20757109	1230	118	180	185	10,50	10,45				
23	17780007	20755390	1238	133	0	45	12,38	11,93				
	17780007	20755390	1238	134	45	65	11,93	11,73				
	17780007	20755390	1238	135	65	70	11,73	11,68				
	17780007	20755390	1238	136	70	85	11,68	11,53				
	17780007	20755390	1238	137	85	105	11,53	11,33				
	17780007	20755390	1238	138	105	130	11,33	11,08				
	17780007	20755390	1238	139	130	140	11,08	10,98				
	17780007	20755390	1238	1001	200	210	10,38	10,28				
24	17781820	20756234	1239	122	0	40	12,39	11,99				

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
20	geen	geel	bruin		Geelbruin fijn zand. Begin van humus onderaan.	C
	geen				Podzol humus	O
	geen				podzol uitloging	E
	geen				podzol 2 humus	Bh
	geen				podzol 2 ijzer	Bs
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				Bruingeel met roestvlekken en groenwitte kleibrokjes. Daaronder	Cg
21		bruin	geel		licht groengrijs zand.	
	geen	geel	bruin		geelbruin fijn zand, onderaan begin organisch	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand en begin humus podzol	A/E
	geen				podzol: humus	Bh
	geen				podzol: ijzer	Bs
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand (stuifzand)	C
	geen				geelbruin fijn zand, gelaagd	C
22		geel	bruin		wordt lichtgroen vanaf 140 (geboord tot 170).	
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand met bruine vlekken	C
	geen				dunne humus, daaronder ijzer	Bh
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand (stuifzand)	C
	geen	grijs	wit		grijswit fijn zand. Gaat door tot 180.	C
	geen	bruin	geel		bruingeel ijzerhoudend fijn zand gemengd met grof zand	Cg
	geen	geel	bruin		geelbruin fijn zand	C
23	geen				podzol humeus	O
	geen				podzol humeus	E/Bh
	geen	rood	bruin		roodbruin fijn zand: ijzeraanrijking en begin van humusrijke laag	Bs
	geen	grijs			licht licht grijs uitgelooft fijn zand	B/C
	geen				fijn zand met ijzeraanrijking	Cg
	geen				bruingeel fijn zand. Vanaf 160 bleker en siltiger, vanaf 180	C
		bruin	geel		groener met lichte gelaagdheid	
		groen			medium groen zand	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand met bruine vlekken	C
24	geen	bruin	geel			

boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
25	17781820	20756234	1239	123	40	55	11,99	11,84			
	17781820	20756234	1239	124	55	75	11,84	11,64			
	17781820	20756234	1239	125	75	90	11,64	11,49			
	17781820	20756234	1239	126	90	95	11,49	11,44			
	17781820	20756234	1239	127	95	160	11,44	10,79			
	17781820	20756234	1239	1002	200	210	10,39	10,29			
	17779311	20754514	1239	140	0	40	12,39	11,99			
	17779311	20754514	1239	141	40	45	11,99	11,94			
	17779311	20754514	1239	142	45	70	11,94	11,69			
	17779311	20754514	1239	143	70	80	11,69	11,59			
	17779311	20754514	1239	144	80	90	11,59	11,49			
	17779311	20754514	1239	145	90	110	11,49	11,29			
	17779311	20754514	1239	146	110	115	11,29	11,24			
	17779311	20754514	1239	147	115	220	11,24	10,19			
26	17779311	20754514	1239	1003	220	225	10,19	10,14			
	17781124	20755359	1237	128	0	45	12,37	11,92			
	17781124	20755359	1237	129	45	65	11,92	11,72			
	17781124	20755359	1237	130	65	75	11,72	11,62			
	17781124	20755359	1237	131	75	90	11,62	11,47			
	17781124	20755359	1237	132	90	140	11,47	10,97			
27	17781124	20755359	1237	1004	210	215	10,27	10,22			
	17782937	20756203	1240	119	0	80	12,40	11,60			
	17782937	20756203	1240	120	80	150	11,60	10,90			
28	17782937	20756203	1240	121	150	170	10,90	10,70			
	17780429	20754483	1239	152	15	35	12,24	12,04			
	17780429	20754483	1239	153	35	45	12,04	11,94			
	17780429	20754483	1239	154	45	55	11,94	11,84			
	17780429	20754483	1239	155	55	60	11,84	11,79			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
25	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand met bruine vlekken	C
	geen				onderkant podzol 1	O/E
	geen				podzol 2: humus	Bh
	geen				podzol 2: ijzer	Bs
	geen	bruin	geel		bruingeel zand, vanaf 160 bleker grijs, vanaf 2 m grof bruin zand	Cg
		bruin			medium bruin zand	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				podsol	Bh
	geen				podsol: ijzer	Bs
	geen				fijn zand met ijzeraanrijking (roest)	Cg
	geen				fijn zand bleker	E
	geen				podzol 2: humus	Bh
	geen				podzol 2: ijzer	Bs
	geen				Licht groen siltig zand met ijzerinspoeling en grijze kleibrokjes.	C
		groen		licht	Vanaf 125 grijs siltig homogeen en roestig vanaf 140.	
26		groen			medium groen zand	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				podzol 1	O/E
	geen				podzol 2	Bh
	geen				podzol 2 ijzer	Bs
27	geen	geel	bruin		geelbruin fijn zand. Bleker grijs vanaf 140.	C
		bruin			medium bruin zand met brokje ijzerzandsteen	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand, bruine vlekken.	C
	geen	bruin			bruin ijzerhoudend zand	Cg
28	geen				iets grover bruin ijzerhoudend zand	Cg
	geen				humus, erboven verstoord	O
	geen				uitloging	E
	geen				podzol ijzer	Bs
	geen	geel			geel zand met ijzer en humus: heterogeen	Bs/Bh



boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
	17780429	20754483	1239	156	60	90	11,79	11,49			
	17780429	20754483	1239	157	90	100	11,49	11,39			
	17780429	20754483	1239	158	100	120	11,39	11,19			
29	17782242	20755327	1238	166	0	50	12,38	11,88			
	17782242	20755327	1238	167	50	60	11,88	11,78			
	17782242	20755327	1238	168	60	65	11,78	11,73			
	17782242	20755327	1238	169	65	75	11,73	11,63			
	17782242	20755327	1238	170	75	110	11,63	11,28			
	17782242	20755327	1238	1005	220	225	10,18	10,13			
30	17779733	20753608	1238	148	0	45	12,38	11,93			
	17779733	20753608	1238	149	45	125	11,93	11,13			
	17779733	20753608	1238	150	125	180	11,13	10,58			
	17779733	20753608	1238	151	180	225	10,58	10,13			
	17779733	20753608	1238	1006	225	230	10,13	10,08			
31	17781546	20754452	1239	159	20	35	12,19	12,04			
	17781546	20754452	1239	160	35	45	12,04	11,94			
	17781546	20754452	1239	161	45	55	11,94	11,84			
	17781546	20754452	1239	162	55	65	11,84	11,74			
	17781546	20754452	1239	163	65	85	11,74	11,54			
	17781546	20754452	1239	164	85	95	11,54	11,44			
	17781546	20754452	1239	165	95	230	11,44	10,09			
	17781546	20754452	1239	1007	230	235	10,09	10,04			
32	17783359	20755296	1237	171	0	45	12,37	11,92			
	17783359	20755296	1237	172	45	50	11,92	11,87			
	17783359	20755296	1237	173	50	65	11,87	11,72			
	17783359	20755296	1237	174	65	75	11,72	11,62			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
29	geen	bruin		donker	Podzol 2: donker bruin humeus zand met gele vlekken, heterogeen	Bh
	geen				overgang podzol/C: nog humeus	B/C
	geen	groen	geel		Groengeel fijn zand met licht groenwitte leembrokjes: heterogeen. Vanaf 120 een bleker en homogener laagje.	C
	geen				geelbruin fijn zand	C
	geen	bruin			uitloging (nog gelig)	E
	geen				podzol: humus	Bh
	geen				podzol: ijzer	Bs
	geen				Bruingeel fijn zand, homogeen. Wordt vanaf 110 lichter en homogener, vanaf 150 donkerder bruin.	C
	geen				medium zand	C
30	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				licht bleek grijs zand, compact met ijzerinspoeling (roest)	C
	geen	groen	geel		groengeel homogeen fijn zand (aan de top een bleker laagje)	C
	geen				groen homogeen fijn zand.	C
	geen	groen			medium zand	C
31	geen				Verstoord tot 20. Humus en uitloging.	O/E
	geen				podzol 2: humus	Bh
	geen				podzol 2: ijzer	Bs
	geen				homogeen geel zand	B
	geen				podzol 3 humus	Bh
	geen				overgang: humus en geel zand	B/C
	geen				Geel zand met ijzerinspoeling of roest en leembrokjes, dieper homogeen geel.	C
	geen				groen medium zand	C
32	geen	bruin	geel		bruin geel fijn zand. Heterogeen.	C
	geen				Podzol 1: dun humuslaagje en gele uitloging	O/E
	bouwkeraamiek				Podzol 2: dun humuslaagje ijzerinspoeling	Bh/Bs
	geen				overgang humus/bruingeel zand	B/C

**Bijlage 10.3**  
**Beschrijving van de archeologische boringen**

boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
	17783359	20755296	1237	175	75	215	11,62	10,22			
	17783359	20755296	1237	1008	215	220	10,22	10,17			
33	17780851	20753577	1240	204	0	70	12,40	11,70			
	17780851	20753577	1240	205	70	220	11,70	10,20			
	17780851	20753577	1240	1009	220	225	10,20	10,15			
34	17782664	20754421	1240	180	10	23	12,30	12,17			
	17782664	20754421	1240	181	23	40	12,17	12,00			
	17782664	20754421	1240	182	40	55	12,00	11,85			
	17782664	20754421	1240	183	55	80	11,85	11,60			
	17782664	20754421	1240	299	80	130	11,60	11,10			
	17782664	20754421	1240	1010	220	230	10,20	10,10			
35	17780155	20752701	1236	206	0	10	12,36	12,26			
	17780155	20752701	1236	207	10	20	12,26	12,16			
	17780155	20752701	1236	208	20	80	12,16	11,56			
	17780155	20752701	1236	293	80	90	11,56	11,46			
	17780155	20752701	1236	294	90	105	11,46	11,31			
	17780155	20752701	1236	295	105	115	11,31	11,21			
	17780155	20752701	1236	296	115	150	11,21	10,86			
	17780155	20752701	1236	297	150	165	10,86	10,71			
	17780155	20752701	1236	298	165	225	10,71	10,11			
	17780155	20752701	1236	1011	225	230	10,11	10,06			
36	17781969	20753545	1238	197	15	20	12,23	12,18			
	17781969	20753545	1238	198	20	40	12,18	11,98			
	17781969	20753545	1238	199	40	50	11,98	11,88			
	17781969	20753545	1238	200	50	70	11,88	11,68			
	17781969	20753545	1238	201	70	80	11,68	11,58			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
33	geen	bruin	geel		bruingeel zand, vanaf 110 lichter groengrijs fijn zand met leembrokjes, vanaf 140 bruin gevlekt.	C
					medium zand	C
	geen	bruin	geel		bruingeel zand	C
	geen	geel			geel zand met bruine brokjes, vanaf 110 bruiner.	Cg
34					medium zand	C
	geen	wit			witte uitloging	E
	geen				podzol 1: dunne humuslaag en ijzerinspoeling	Bh/Bs
	geen				overgangshorizont: ijzerrijk	B/C
	geen	bruin			bruin fijn zand geel fijn homogeen zand	B of A ?
	geen				bruingeel gevlekt (gley) met leembrokjes. Van 130 tot 155 homogeen bruingeel, van 155 tot 180 licht grijs gevlekt, van 180 tot 220 terug bruingeel	C
35		bruin	geel		medium groen zand	C
		groen			wit uitgeloozd zand en humuslaagje.	E/Bh
	geen	wit			ijzeraanrijking	Bs
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				band bleek fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht homogeen licht groengrijs fijn zand	C
	geen	grijs			licht licht grijs fijn zand met houtskoolspikkels	E
	geen	grijs	groen		grijsgroen fijn zand met roestvlekken	C
	geen				roestband overgaand naar grijsgroen fijn zand met leembrokjes en harde ijzerconcreties	C
	geen	geel	grijs		geelgrijs fijn zand	C
		groen			medium groen zand	C
36	geen	wit			Wit uitgeloozd zand.	E
	geen				ijzerinspoeling	Bs
	geen	geel			geel humeus zand	A/E
	geen				podzol 2 humus aanrijking	Bh
	geen				overgang podzol/C	B/C

boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
37	17781969	20753545	1238	202	70	100	11,68	11,38			
	17781969	20753545	1238	203	100	230	11,38	10,08			
	17781969	20753545	1238	1012	230	235	10,08	10,03			
	17783782	20754390	1238	176	25	45	12,13	11,93			
	17783782	20754390	1238	177	45	60	11,93	11,78			
	17783782	20754390	1238	178	60	70	11,78	11,68			
	17783782	20754390	1238	179	70	220	11,68	10,18			
38	17783782	20754390	1238	1013	220	225	10,18	10,13			
	17781273	20752670	1240	209	0	10	12,40	12,30			
	17781273	20752670	1240	210	10	15	12,30	12,25			
	17781273	20752670	1240	211	15	35	12,25	12,05			
	17781273	20752670	1240	212	35	130	12,05	11,10			
	17781273	20752670	1240	213	130	140	11,10	11,00			
39	17781273	20752670	1240	1014	220	225	10,20	10,15			
	17783086	20753514	1238	190	15	18	12,23	12,20			
	17783086	20753514	1238	191	18	25	12,20	12,13			
	17783086	20753514	1238	192	25	75	12,13	11,63			
	17783086	20753514	1238	193	75	85	11,63	11,53			
	17783086	20753514	1238	194	85	100	11,53	11,38			
	17783086	20753514	1238	195	100	150	11,38	10,88			
40	17783086	20753514	1238	196	150	175	10,88	10,63			
	17783086	20753514	1238	1015	215	220	10,23	10,18			
	17780578	20751795	1238	255	0	25	12,38	12,13			
	17780578	20751795	1238	256	25	35	12,13	12,03			
	17780578	20751795	1238	257	35	40	12,03	11,98			



boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
37	geen	groen	grijs		groengrijs fijn zand met leembrokjes	C
	geen	groen	grijs		groengrijs zand, meer leembrokjes	C
					medium zand	C
	geen				podzol 1: humus (boven 25 gerommeld).	Bh
	geen				Podzol 1: ijzer	Bs
	geen				overgang humus/B	B/C
	geen	groen	geel		groengeel zand, homogeen, vanaf 150 bruin en groen gevlekt, lager bruiner.	C
		groen			medium groen zand	C
	geen	wit	grijs		witgrijs uitgeloozd zand	E
	geen				humusaanrijking podzol	Bh
38	geen				ijzeraanrijking podzol	Bs
	geen	groen	geel		geel tot licht groengeel fijn zand. Roest, sterk aanwezig tot 90 cm.	Cg
	geen	grijs			grijze band zandig silt met HK spikkels. Band met harde ijzerconcreties tussen 160 en 170. Dan terug licht groengrijs zand.	
					medium zand	C
	geen				podzol: humus	O
	geen	wit			podzol: witte uitloging	E
	geen				podzol: vooral ijzerinfiltratie tot 60 en ijzer en humusinfiltratie tot 75	Bh/Bs
	geen	wit			wit uitgeloozd fijn zand	E
	geen				ijzerinspoeling	Bs
	geen	groen	wit		groenwitte brokjes leem (van 100-115 overgang B)	C
39	geen	grijs			gereduceerd grijze zone, vanaf 175 groenig zand.	
		groen			medium groen zand	C
	geen	wit	grijs		witgrijs uitgeloozd fijn zand podzol	E
	geen				humus podzol	Bh
	geen				uitloging podzol 2	E
40						

boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
41	17780578	20751795	1238	258	40	55	11,98	11,83			
	17780578	20751795	1238	259	40	55	11,98	11,83			
	17780578	20751795	1238	260	165	180	10,73	10,58			
	17780578	20751795	1238	261	180	200	10,58	10,38			
	17780578	20751795	1238	1016	220	225	10,18	10,13			
	17782391	20752639	1238	214	10	40	12,28	11,98			
	17782391	20752639	1238	215	40	50	11,98	11,88			
	17782391	20752639	1238	216	50	70	11,88	11,68			
	17782391	20752639	1238	217	70	90	11,68	11,48			
	17782391	20752639	1238	218	90	105	11,48	11,33			
	17782391	20752639	1238	219	105	130	11,33	11,08			
	17782391	20752639	1238	220	130	155	11,08	10,83			
	17782391	20752639	1238	1017	245	250	9,93	9,88			
	17784204	20753483	1240	184	12	40	12,28	12,00			
	17784204	20753483	1240	185	40	50	12,00	11,90			
	17784204	20753483	1240	186	50	80	11,90	11,60			
	17784204	20753483	1240	187	80	85	11,60	11,55			
	17784204	20753483	1240	188	85	95	11,55	11,45			
43	17784204	20753483	1240	189	95	150	11,45	10,90			
	17784204	20753483	1240	1018	215	220	10,25	10,20			
	17781695	20751764	1239	249	0	25	12,39	12,14			
	17781695	20751764	1239	250	25	40	12,14	11,99			
	17781695	20751764	1239	251	40	150	11,99	10,89			
	17781695	20751764	1239	252	150	165	10,89	10,74			
	17781695	20751764	1239	253	165	180	10,74	10,59			
	17781695	20751764	1239	254	180	185	10,59	10,54			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
41	geen				humus en ijzerinspoeling podzol 2	Bh/Bs
	geen				overgang naar B, daaronder licht groengrijs fijn zand met roestvlekken tot 165	B/C
	geen	grijs		donker	donkergrijs	H?
	geen	groen	grijs	licht	Licht groengrijs fijn zand. Wordt gradueel minder grijs. Ijzerband tussen 200 en 210.	C
					medium zand	C
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand (erboven geel zand, verstoord)	C
	geen				humus 1e podzol	O/A
	geen				uitloging tweede podzol	E
	geen				humus tweede podzol	Bh
	geen				ijzeraanrijking 2e podzol	Bs
	geen				fijn zand met groengrijze leembrokjes	C
	geen				grijs zandig silt: gaat onderaan gradueel naar homogeen licht groengrijs.	E
		grijs			medium zand	C
	geen				podzol 1: humus	Bh1
42	geen				podzol 1: ijzer	Bs1
	geen				podzol 2: humus	Bh2
	geen				podzol 2: ijzer	Bs2
	geen				overgang C: heterogeen	B/C
	geen				licht groengrijs fijn zand met groenwitte leembrokken en bruine roestvlekken, heterogeen, vanaf 150 bruiner en homogener.	Cg
		groen	grijs	licht	medium groen zand	C
	geen	rood	bruin		Roodbruin fijn zand met ijzerinspoeling: restant podzol?	Bs
	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand (overgang naar C)	BC
	geen	groen	grijs	licht	licht groengrijs fijn zand met roestvlekken	Cg
	geen	grijs		licht	licht grijs	C/H
43	geen	grijs		donker	donker grijs organisch	H
	geen	grijs		licht	licht grijs siltig zand. Daaronder licht groengrijs siltig zand.	H/C

boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
44	17783508	20752608	1238	221	0	35	12,38	12,03			
	17783508	20752608	1238	222	35	40	12,03	11,98			
	17783508	20752608	1238	223	40	45	11,98	11,93			
	17783508	20752608	1238	224	45	55	11,93	11,83			
	17783508	20752608	1238	225	55	75	11,83	11,63			
	17783508	20752608	1238	226	75	85	11,63	11,53			
	17783508	20752608	1238	227	85	90	11,53	11,48			
	17783508	20752608	1238	228	90	140	11,48	10,98			
	17783508	20752608	1238	229	90	140	11,48	10,98			
45	17781000	20750888	1239	262	0	60	12,39	11,79			
	17781000	20750888	1239	263	180	190	10,59	10,49			
46	17782813	20751732	1239	245	0	110	12,39	11,29			
	17782813	20751732	1239	246	110	160	11,29	10,79			
	17782813	20751732	1239	247	160	185	10,79	10,54			
	17782813	20751732	1239	248	185	195	10,54	10,44			
47	17784626	20752577	1239	230	0	10	12,39	12,29			
	17784626	20752577	1239	231	10	40	12,29	11,99			
	17784626	20752577	1239	232	40	70	11,99	11,69			
	17784626	20752577	1239	233	70	85	11,69	11,54			
	17784626	20752577	1239	234	85	145	11,54	10,94			
	17784626	20752577	1239	235	145	170	10,94	10,69			
	17784626	20752577	1239	1019	230	235	10,09	10,04			
48	17782117	20750857	1237	264	0	200	12,37	10,37			
	17782117	20750857	1237	265	200	205	10,37	10,32			
49	17783930	20751701	1237	241	0	110	12,37	11,27			
	17783930	20751701	1237	242	110	160	11,27	10,77			
	17783930	20751701	1237	243	160	170	10,77	10,67			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
44	geen	bruin	geel		bruingeel zand	C
	geen				humus podzol 1	O/A
	geen	grijs			grijze uitloging podzol 2	E
	geen				humus podzol 2	Bh
	geen	wit	grijs		witgrijs uitgeloozd zand podzol 3	E
	geen				humus podzol 3	Bh
	geen				ijzer podzol 3	Bs
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs zand	C
	geen				grijs siltig: eerste helft leem, dan gradueel lichter grijs en	E
		grijs			zandiger om geleidelijk over te gaan in licht groengrijs zand.	
45	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand tot 60. Daarna licht groengrijs.	C
	geen	grijs			donker donkergrijs organisch. Daaronder licht grijs zandig silt.	H
46	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand met roestvlekken	C
	geen	bruin			bruin fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs zand met houtskoolspikkels	C
	geen				donkergrijs organisch.	H
		grijs		organisch	Daaronder licht grijs siltig zand.	
47	geen				humus podzol 1	Bh
	geen	grijs			grijze uitloging podzol 1	E
	geen	grijs	bruin		donker donker grijsbruine ijzerinspoeling podzol 1	Bs
	geen	grijs	bruin		licht licht grijsbruin fijn zand (uitloging)	B/C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand	C
	geen	grijs			grijze laag. Daaronder terug licht groengrijs.	E
					medium zand	C
48	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand overgaand in licht groengrijs fijn zand.	C
	geen	grijs			donker Veen. Donkergrijs organisch	H
49	geen	geel			geel fijn zand, ijzerbandje op 110	C
	geen				licht grijs fijn zand met oranje vlekken (roest) en licht groengrijze	Cg
		grijs		licht	kleibrokjes	
	geen	grijs		licht	licht grijs	E



boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
	17783930	20751701	1237	244	170	180	10,67	10,57			
	17783930	20751701	1237	1020	260	265	9,77	9,72			
50	17781422	20749982	1239	284	0	170	12,39	10,69			
	17781422	20749982	1239	285	170	202	10,69	10,37			
	17781422	20749982	1239	286	202	210	10,37	10,29			
51	17783235	20750826	1240	266	0	100	12,40	11,40			
	17783235	20750826	1240	267	100	180	11,40	10,60			
	17783235	20750826	1240	268	195	200	10,45	10,40			
52	17785048	20751670	1237	236	0	110	12,37	11,27			
	17785048	20751670	1237	237	110	160	11,27	10,77			
	17785048	20751670	1237	238	160	180	10,77	10,57			
	17785048	20751670	1237	239	180	190	10,57	10,47			
	17785048	20751670	1237	240	190	200	10,47	10,37			
	17785048	20751670	1237	1021	235	240	10,02	9,97			
53	17782539	20749951	1238	281	0	160	12,38	10,78			
	17782539	20749951	1238	282	160	200	10,78	10,38			
	17782539	20749951	1238	283	200	210	10,38	10,28			
54	17784352	20750795	1239	269	0	160	12,39	10,79			
	17784352	20750795	1239	270	160	195	10,79	10,44			
	17784352	20750795	1239	271	195	205	10,44	10,34			
55	17781844	20749075	1241	287	0	150	12,41	10,91			
	17781844	20749075	1241	288	150	215	10,91	10,26			
	17781844	20749075	1241	289	215	225	10,26	10,16			
56	17783657	20749919	1238	278	0	180	12,38	10,58			
	17783657	20749919	1238	279	180	200	10,58	10,38			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
	geen				donker grijs (niet organisch).	
		grijs		donker	Daaronder licht groengrijs fijn zand.	
					medium zand	C
50	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand	C
	geen	grijs		donker	Donker grijs veen	H
51	bouwkeramiek				bruingeel fijn zand met roestvlekken overgaand in licht groengrijs	C
		bruin	geel		fijn zand.	
	geen	bruin	geel		bruingeel homogeen tot 180, dan terug licht groengrijs.	C
	geen				Veen. Donkergrijs en lichtgrijs silt. Daaronder terug lichtgrijs tot	V
		grijs		donker	licht groengrijs siltig zand, geboord tot 210.	
52	geen	geel			geel fijn zand, homogeen	C
	geen	grijs	geel		grijsgeel fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand met leembrokjes en roest.	C
	geen	grijs		donker	donkergrijze laag	H
	geen	grijs			licht lichtgrijs siltig zand. Daaronder licht groengrijs siltig zand.	H/C
					medium zand	C
53	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				licht groengrijs fijn zand (nat siltig zand met ijzerbandjes en grijze	C
		groen	grijs	licht	bandjes).	
	geen				donker grijs veen vanaf 205 met erboven grijs gereduceerd fijn	H
		grijs		donker	zand	
54	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen	grijs			licht lichtgrijs fijn zand	C
	geen	grijs		donker	donkergrijs organisch (veen)	H
55	bindmateriaal	bruin	grijs		bruingrijs fijn zand (ijzerbandje op 80)	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs (grijs gereduceerd vanaf 180)	C
	geen	grijs		donker	donkergrijs organisch veen	H
56	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen				licht groengrijs siltig zand (nat siltig zand met ijzerbandjes en	C
		groen	grijs	licht	grijze bandjes).	

**Bijlage 10.3**  
**Beschrijving van de archeologische boringen**

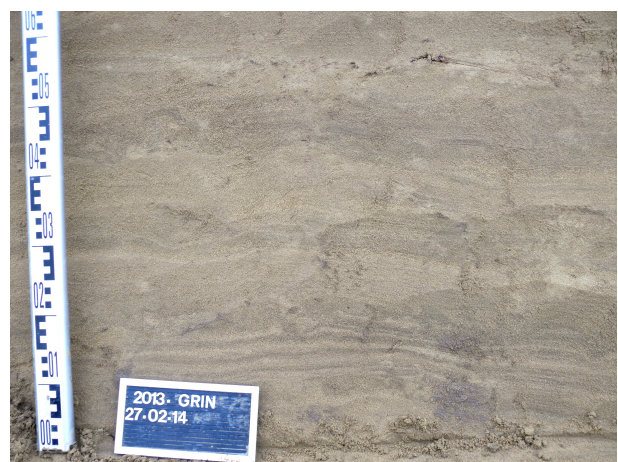
boring nr	X	Y	Z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	aflijning ondergrens	oxidatie- reductie
	17783657	20749919	1238	280	200	208	10,38	10,30			
57	17785470	20750764	1239	272	0	160	12,39	10,79			
	17785470	20750764	1239	273	160	205	10,79	10,34			
	17785470	20750764	1239	274	205	215	10,34	10,24			
58	17782962	20749044	1237	290	0	90	12,37	11,47			
	17782962	20749044	1237	291	90	195	11,47	10,42			
	17782962	20749044	1237	292	195	205	10,42	10,32			
59	17784775	20749888	1238	275	0	170	12,38	10,68			
	17784775	20749888	1238	276	170	200	10,68	10,38			
	17784775	20749888	1238	277	200	210	10,38	10,28			

boring nr	archeologische indicator	hoofdkleur	kleur secundair	kleur helderheid	beschrijving	horizont
	geen				Donkergrijs veen. Daaronder lichtgroen siltig zand. Te nat om verder te boren.	H
57	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand overgaand in licht groengrijs fijn zand	C
	geen	grijs			licht lichtgrijs siltig zand	C/H
	geen	grijs			donker donker grijs veen. Daaronder terug licht groengrijs siltig zand.	H
58	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs siltig zand (gelaagde zanden uit paleoboringen)	C
	geen				Veen met dunne laag donker grijsbruin siltig zand erboven.	H
					Daaronder licht groengrijs siltig zand.	
59	geen	bruin	geel		bruingeel fijn zand	C
	geen	groen	grijs		licht licht groengrijs fijn zand	C
	geen				Veen. Donkergrijs silt. Daaronder licht groen siltig zand. Te nat om verder te boren.	H
		grijs			donker	

Grobbendonk Industrieweg. Observaties bij het afgraven van de landduinen op donderdag morgen 27 februari. J. De Beenhouwer en M. Arckens.



Zicht naar het zuiden met de profielen parallel aan de Industrieweg (oostwest gericht). Het afgraven gebeurde in twee trappen. De baak staat aan de onderste trap tussen 12.50 en 13.50 TAW. Twee profielen op de achtergrond bevinden zich tussen 13.50 en 15.50 TAW aan de zuidrand van het terrein.

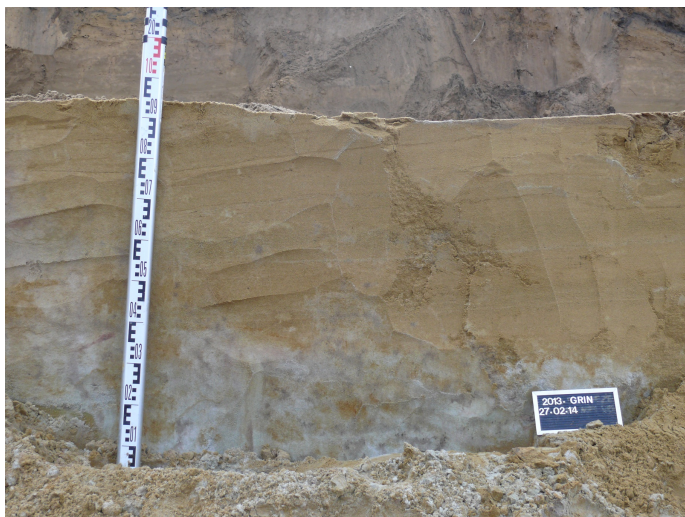
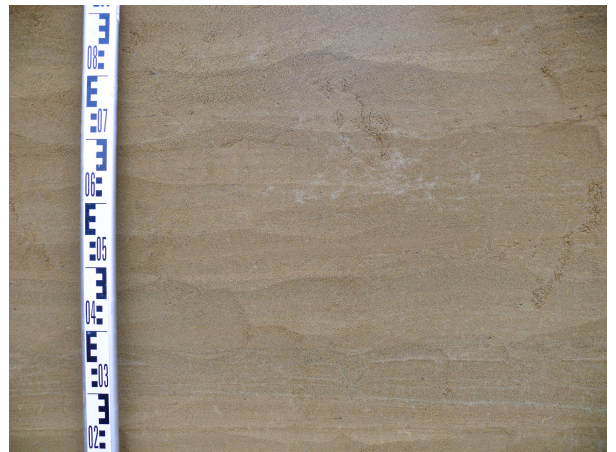


Eerste profiel aan de zuidrand van het terrein tussen 13.50 en 15.50 TAW met detail van de gevlekte bovenzijde en de gelaagdheid onderaan.





Tweede profiel aan de zuidrand van het terrein tussen 13.50 en 15.50 TAW met in de onderste helft duidelijk horizontale gelaagdheid.



Profielen aan de zuidrand van het terrein tussen 12.50 en 13.50 TAW.





Opduikende (dubbele) podzol aan de oostrand van het afgegraven terrein, tussen 12.50 en 13.20 TAW. Deze podzol is nog steeds zichtbaar op het terrein.



Zicht vanuit het zuiden op de duin aan de noordrand van het terrein met de baak bij een profiel aan de onderste trap tussen 12.50 tot 13.50 m TAW. Deze duin staat op de grens van het terrein en is nog steeds in doorsnede te zien.





Detail van het noordprofiel aan de onderste trap tussen 12.50 tot 13.50 m TAW.



Zicht vanuit het zuiden op de top van de duin aan de noordrand van het terrein met in de gelaagdheid de overheersende winden in de laatste fase van de duinvorming.



blad	tekening	coupe	werkput	vlak	tekenaar	datum	schaal	sporen
1	1	P3	1	1	JDB/GB	26-03-2014	1/20	
1	2	P2	1	1	JDB/GB	26-03-2014	1/20	
1	3	P1	1	1	JDB/GB	26-03-2014	1/20	

**Bijlage 10.6**  
**Beschrijving van de profielkolommen**  
**van de oostelijke sleufwand**

profiel							TAW	TAW			archeologische
nr	x	y	z	SE	van (cm)	tot (cm)	bovengrens	ondergrens	homogeniteit	oxidatie/reductie	indicatoren
P1	17783409	20750142	1240	500	-12	0	12,52	12,40			geen
				501	0	42	12,40	11,98		roestvlekken, gley	geen
				502	16	86	12,24	11,54			geen
				503	86	92	11,54	11,48	fijne horizontale gelaagdheid		geen
				504	92	126	11,48	11,14	fijne horizontale gelaagdheid		geen
				505	126	134	11,14	11,06	fijne horizontale gelaagdheid	roest, gley	geen
				506	134	184	11,06	10,56	gelaagd	roest, gley	geen
				507	184	204	10,56	10,36	fijn gelaagd		geen
				508	198	208	10,42	10,32		oxidatie	geen
				509	202	216	10,38	10,24	niet gelaagd		geen
				510	208	240	10,32	10,00	gelaagd		geen
P2	17782800	20753122	1211	511	208	240	10,32	10,00	gelaagd		geen
				512	-32	8	12,43	12,03			geen
				513	8	12	12,03	11,99			geen
				514	8	16	12,03	11,95			geen

profiel	kleur		
nr	hoofdkleur	kleur secundair	helderheid beschrijving
P1			verstoring
	bruin	geel	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels
	geel	bruin	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels
	geel	bruin	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels
	grijs	geel	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels Veel zwarte tot donkergrijze concreties, vlekkelig, niet hard, bruinig bij openwrijven: mangaan?
	rood	geel	goed gesorteerd zeer fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels
	grijs	groen	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels. Onderaan een 1 cm dikke zijerhoudende band. Gelaagdheid, gemarkeerd door ijzerhoudende bandjes, bovenaan horizontaal gelaagd, onderaan licht golvend
	grijs		goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte kristallijne korrels. De fijne licht golvende gelaagdheid volgt de beweging van het onderliggend veen.
	zwart		Amorf (geoxideerd) veen. Licht golvende laag, gemiddeld 4 cm dik.
	grijs		goed gesorteerd zeer fijn zand, subrounded, kwartshoudend licht siltig zand.
	grijs	groen	goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte kristallijne korrels. Gelaagdheid in banden tot 3 cm breed.
	grijs	groen	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 5 % mat zwarte kristallijne korrels. Afwisseling van groengrijze en roodbruine golvende bandjes.
P2	geel	grijs	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte kristallijne korrels.
	zwart		goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin gekleurd
	wit	grijs	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand

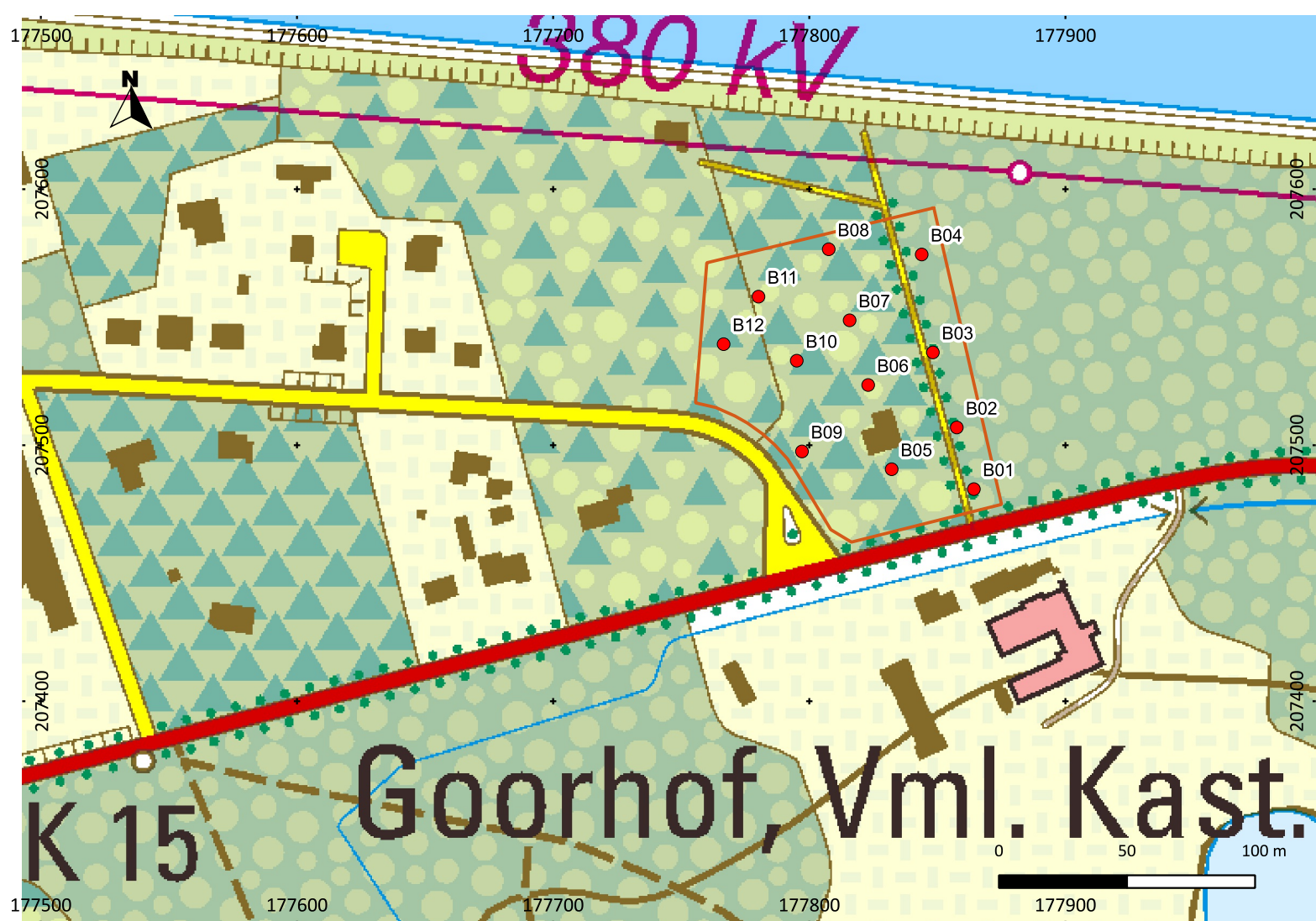
Bijlage 10.6  
Beschrijving van de profielkolommen  
van de oostelijke sleufwand

profiel nr	x	y	z	SE	van (cm)	tot (cm)	TAW bovengrens	TAW ondergrens	homogeniteit	oxidatie/reductie	archeologische indicatoren
P3	17782411	20754869	1215	515	8	22	12,03	11,89	gelaagd	roestvlekken, gley roestvlekken in het noordelijk deel van het profiel roestvlekjes	geen
				516	16	56	11,95	11,55			geen
				517	36	80	11,75	11,31			geen
				518	60	98	11,51	11,13			geen
				519	88	120	11,23	10,91			geen
				520	112	130	10,99	10,81			geen
				521	126	130	10,85	10,81			geen
				522	-23	26	12,38	11,89			geen
				523	24	36	11,91	11,79			geen
				524	30	62	11,85	11,53			geen
				525	56	78	11,59	11,37			geen
				526	72	94	11,43	11,21			geen

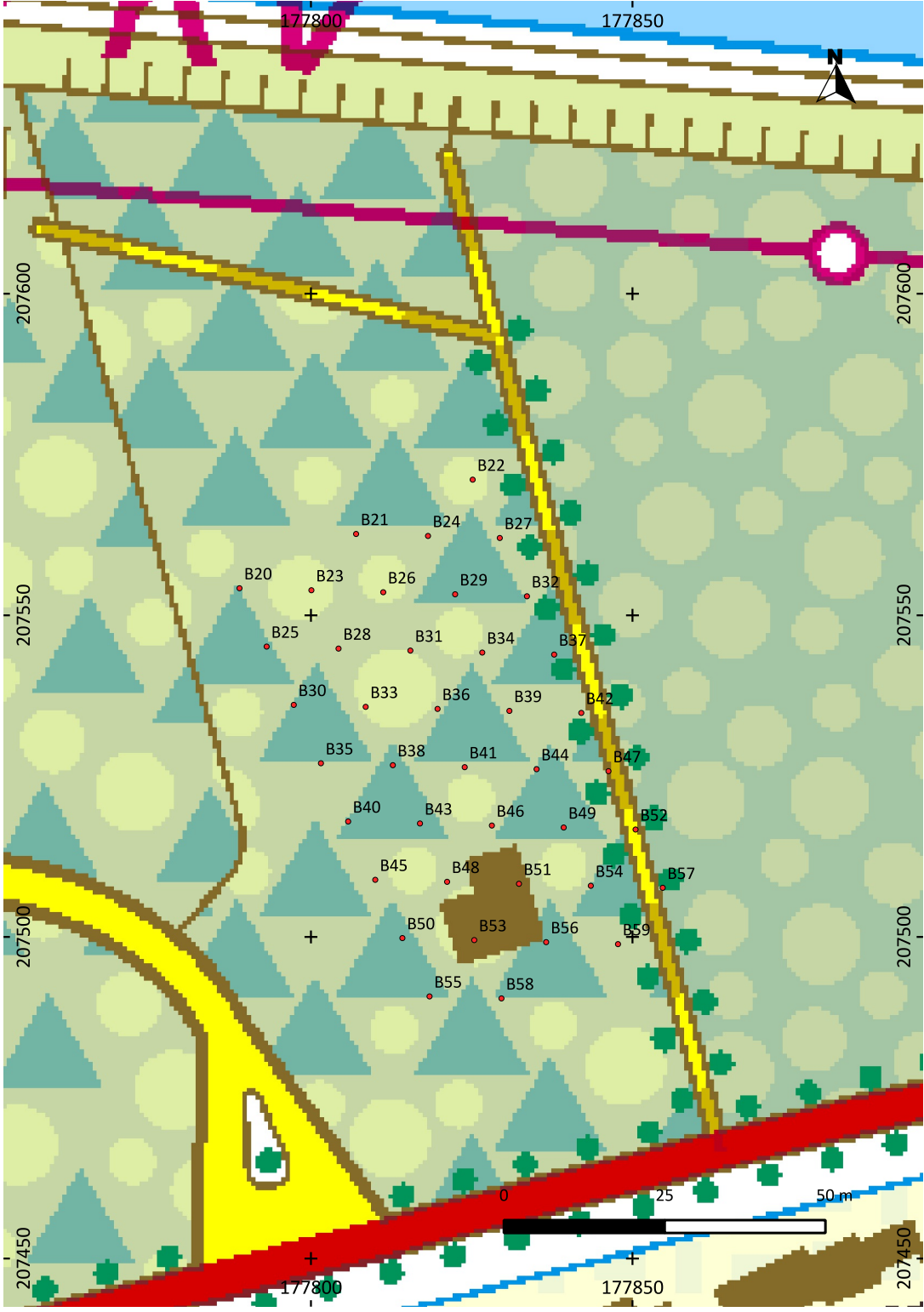


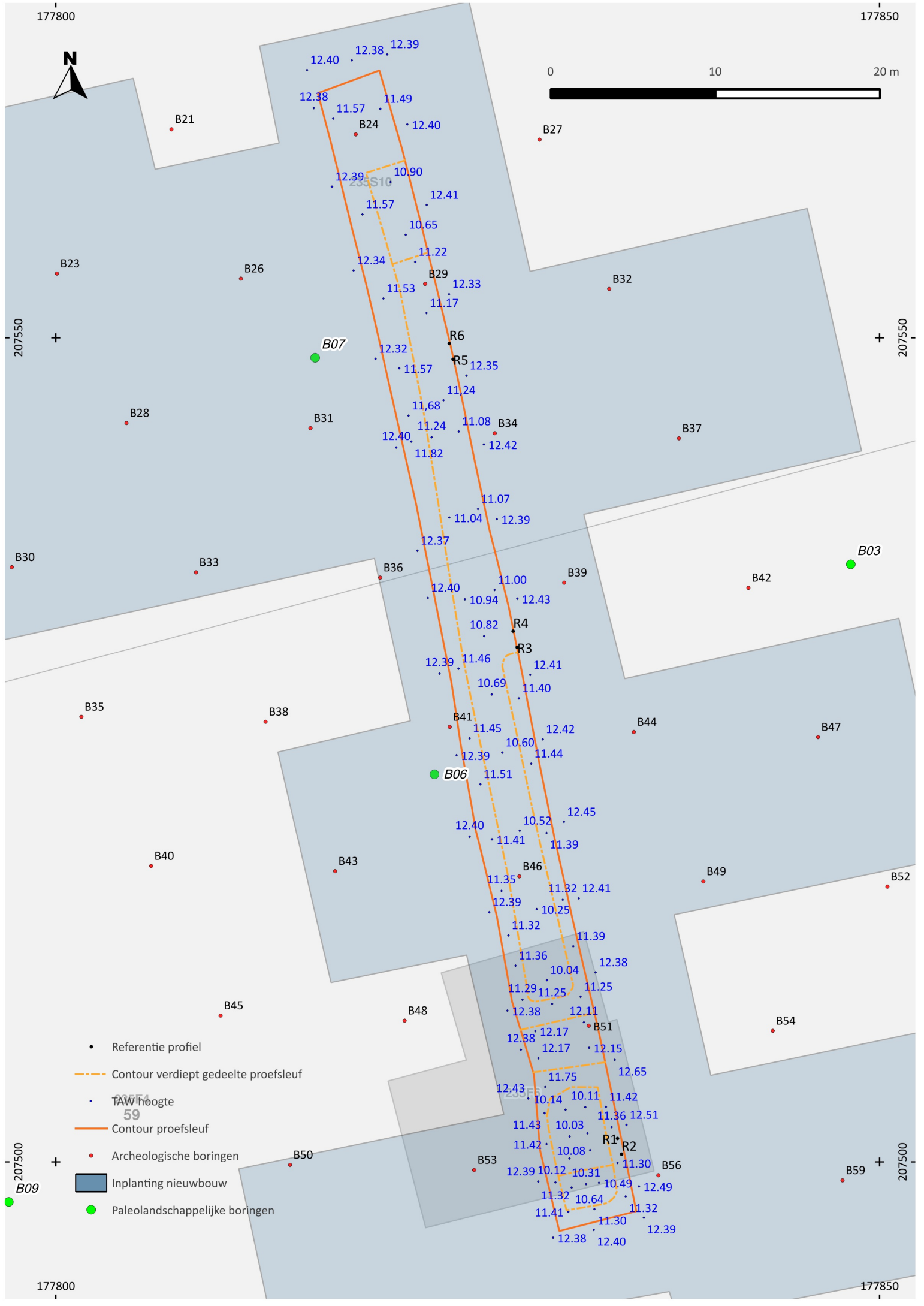
profiel	kleur		
nr	hoofdkleur	kleur secundair	helderheid beschrijving
P3	zwart		goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin gekleurd
	wit	grijs	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand
	zwart		goed gesorteerd fijn zand, subrounded, door humus donker bruin tot roodbruin gekleurd
	geel	groen	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand. Roestvlekken en witte vlekken.
	grijs		licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand Gaat geleidelijk over in spoor 521.
	grijs	bruin	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand
	geel	bruin	goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 2 % mat zwarte kristallijne korrels.
	bruin	grijs	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte kristallijne korrels.
	bruin		donker goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte kristallijne korrels.
	geel	bruin	licht goed gesorteerd fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte kristallijne korrels.
	grijs	geel	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand met minder dan 1 % mat zwarte kristallijne korrels.
	geel	bruin	licht goed gesorteerd zeer fijn tot fijn zand, subrounded, kwartshoudend zand, licht plakkend

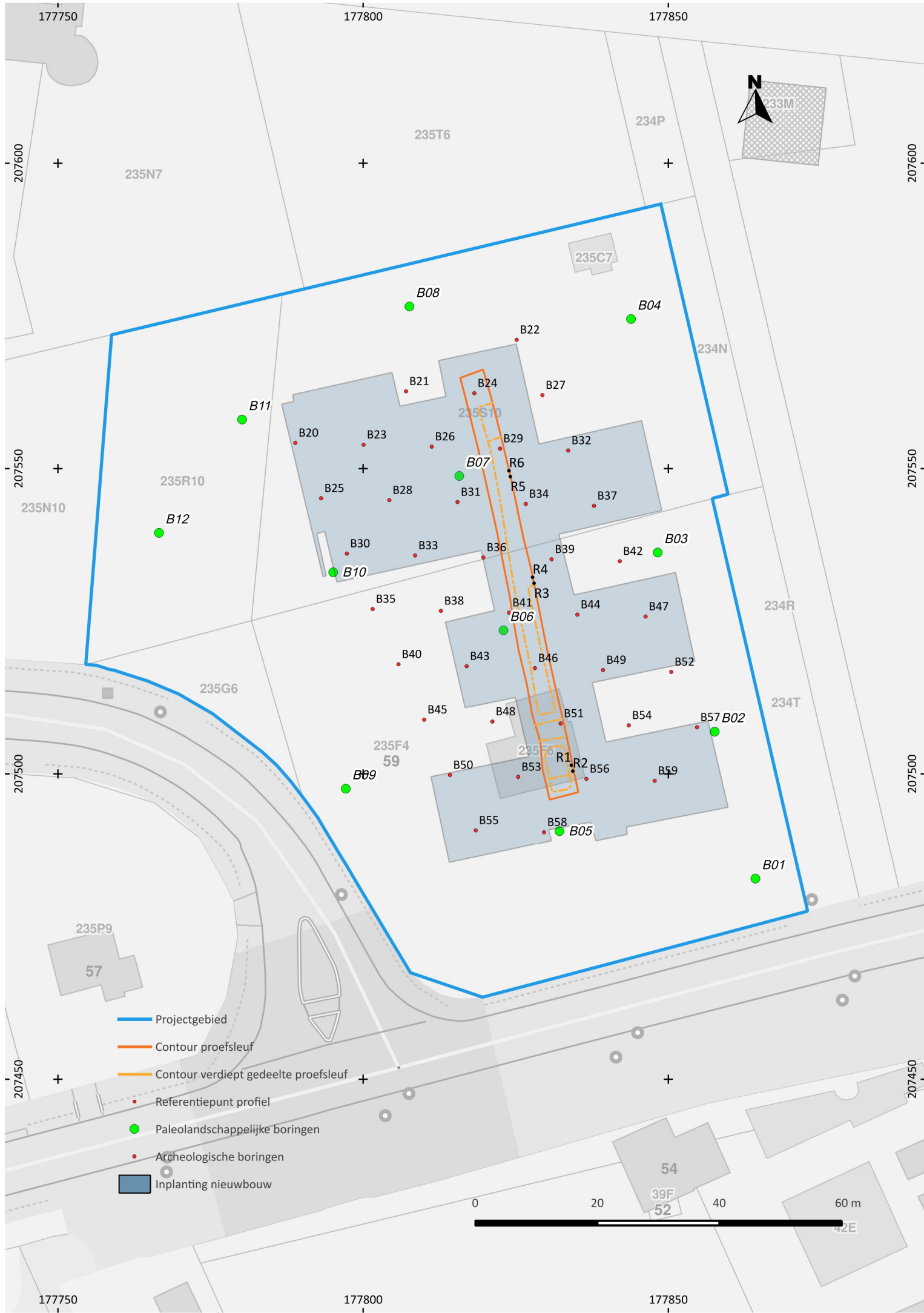




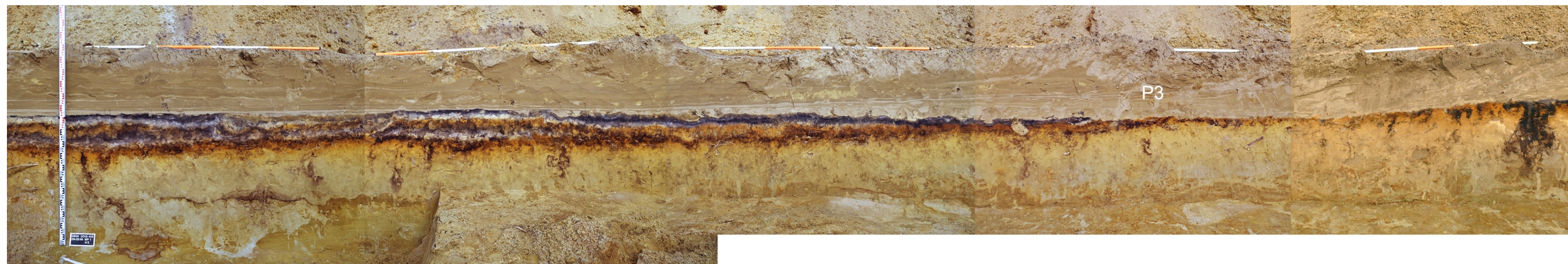












Bijlage. 11.5 Grobbendonk Industrieweg 2013/412. Compilatie van het profiel van de oostelijke sleufwand te lezen van linksboven (de noordoostelijke hoek van de sleuf) naar rechtsonder (de zuidoostelijke hoek van de sleuf).